В. В. Лункевич

Занимательная биология



АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР



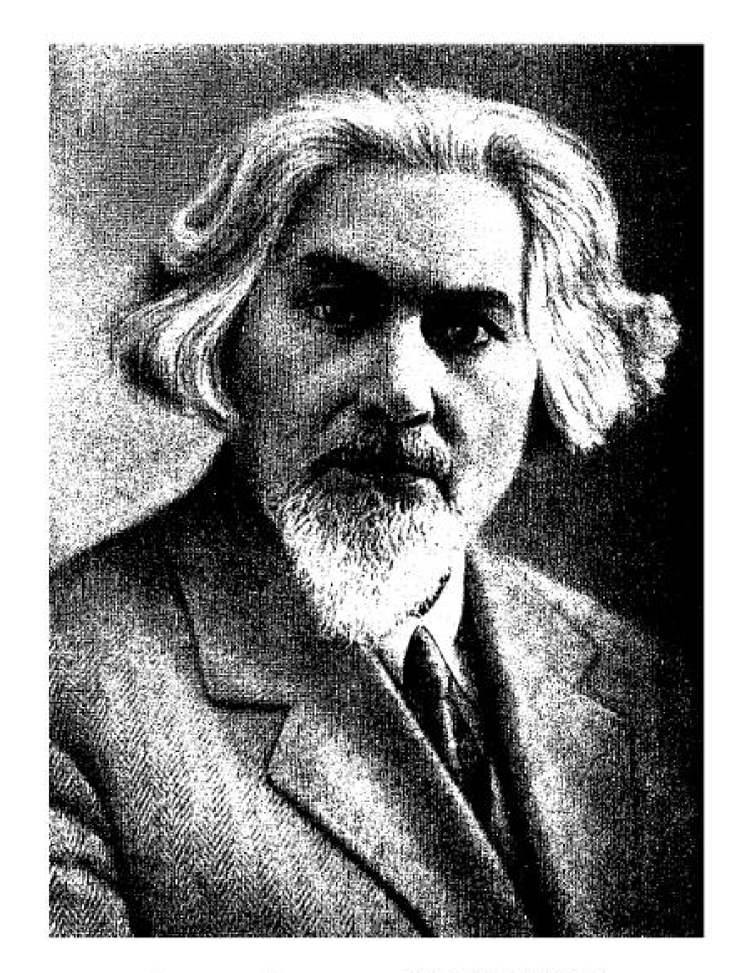
В. В. Лункевич

Занимательная биология

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1965

Ответственный редактор

профессор Х. Ф. КУШНЕР



Валериан Викторович ЛУНКЕВИЧ

(1866—1941)

От составителей

Известный популяризатор естествознания, доктор биологических наук профессор Валериан Викторович Лункевич, как и вся передовая интеллигенция конца XIX — начала XX века, стремился передать свои знания широким массам. Молодежь той эпохи создавала кружки самообразования, устраивала народные чтения и воскресные школы. Но все это не могло получить широкого распространения в царской России. Даже популярные книги по естествознанию были запрещены для земских и церковно-приходских школ, если в них излагалось учение Дарвина. Поэтому до революции русская эмигрантская рабочая молодежь и интеллигенция получали биологические знания в Париже в открывшемся там под руководством В. В. Лункевича Русском народном университете.

Только после свержения царской власти в России получили широкое распространение народные университеты и университеты культуры, в организации которых Валериан Викторович Лункевич принимал активное участие.

В. В. Лункевич писал книги и читал лекции, имея в виду две категории читателей и слушателей. Для подготовленных по биологии он писал серьезные научные труды («От Гераклита до Дарвина», «Основы жизни» в трех томах, «Клетка и жизнь», «Подвижники и мученики науки» и т. д.), для людей неподготовленных он написал 57 популярных брошюр, объединенных им в «Популярную энциклопедию естествознания».

В течение 50 лет Лункевич, помимо большой научно-литературной работы, отдавал много времени пропаганде биологических наук в народных клубах, на рабфаке и в университетах в Одессе, Симферополе и Москве. Слушая лекции и читая книги Лункевича, молодежь проникалась любовью к естествознанию, многие избрали в дальнейшем специальности биологов, физиологов, медиков, химиков, геологов, астрономов и агрономов.

В предлагаемую читателям книгу В. В. Лункевича «Занимательная биология» вошли материалы из трех томов «Основ жизни», статьи и прочитанные по радио лекции. Включены также некоторые брошюры из «Популярной энциклопедии естествознания» В. В. Лункевича [1].

[1] В некоторые очерки составители внесли ряд дополнительных сведений и новых данных науки; например, о борьбе с вредителями в очерке «Враги и друзья человека в сельском хозяйстве».— *Прим. сост.*

Книга состоит из 18 очерков. В этих очерках читатели найдут красочные описания редких явлений природы — «Чудеса живой природы», «Светящиеся животные», «Формы и краски в мире животных». О неразрывной связи растений, насекомых и птиц рассказывает очерк «Цветы и насекомые», «Шелковичный червь». О борьбе за существование, пронизывающей жизнь растительного и животного мира, и о таком своеобразном орудии борьбы за существование, как взаимопомощь, говорится в очерке «Борьба и взаимопомощь в природе». О ярких проявлениях инстинкта сохранения особи и вида: строительстве жилищ у животных, о защитной окраске (мимикрии) и разнообразнейших приспособлениях к условиям существования (ловчие снаряды у растений хищников) рассказывается в очерках «Растения-хищники», «Постройки птиц и животных».

В очерке «Враги и друзья человека в сельском хозяйстве» говорится о животных, приносящих пользу, и о мерах борьбы с вредителями. Очерк «Невидимые друзья и враги» знакомит читателя с микроорганизмами: с простейшими водорослями и грибками (азотфиксирующими бактериями почвы, бродильными грибками и т. п.). Здесь же говорится о грибах-паразитах, о заразных болезнях человека и животных (болезнетворных микробах, бактериофагах, фильтрующихся вирусах), предохранительных и лечебных прививках.

Последние очерки являются обобщающими: «Клетка и организм», «Регуляторы жизни» (о значении органов внутренней секреции и их гормонов), «От амебы до человека», «Родословная человека», «Жизнь в различные периоды истории земли», «Размножение животных» [2].

«Занимательная биология» профессора В. В. Лункевича должна привлечь внимание широких кругов читателей. Она удовлетворит любознательность юношества и всех интересующихся живой природой, даст в популярной форме ответы на многие вопросы и укрепит сознание возрастающей роли человечества в дальнейшем совершенствовании всей жизни на нашей планете.

Составители

канд. мед. наук А. М. Лункевич,
канд. эконом. наук Д. М. Браиловский

[2] В. В. Лункевич писал очерки, которые вошли в настоящую книгу, с 1890 по 1941 год. С тех пор в биологии произошли большие сдвиги: появились новые разделы биологии, такие, как биофизика, мичуринская генетика, молекулярная биология и другие. Естественно, что эти достижения науки не отражены в книге В. В. Лункевича.— *Прим. отв. ред.*

Чудеса живой природы

Что сказали бы вы, если б вам показали живого петуха с торчащей на красном гребешке шпорой, которая прежде была у него на ноге и служила орудием защиты и нападения; или если б вы увидели крысу, у которой подвижный хвост находится на спине, а не на своем обычном месте? Вы, наверное, сказали бы: все это басни, и таких чудес не бывает. Откуда мог взяться хвост на спине крысы или шпора на гребешке петуха?

Ошибаетесь! Ученый, знающий строение различных животных, не раз создавал такого рода «чудеса». Он отрезает у крысы хвост и всаживает его в надрез, сделанный на спине животного. Хвост приживается на необычном для него месте. Такую же операцию делают и со шпорой петуха; делают подобные операции и у других животных,— правда, не всегда с успехом, но временами очень искусно, получая прекрасные, а иногда и курьезные результаты.

Если разрезать земляного червя пополам, приложить один отрезок к другому и прочно скрепить их, половинки срастутся, и червь будет жить. Возьмем теперь не одного, а трех одинаковых земляных червей: у первого отрежем головной конец, у второго — хвостовой, а у третьего — средний кусок тела. Затем сложим все три отрезка так, чтобы каждый занял подобающее ему место, и скрепим их. Они не погибнут; такой сборный червь будет продолжать жить. Через несколько недель снимем повязку. Раны зажили. Отрезки срослись: головной со средним, а средний с хвостовым. Червь получился на славу — пусть сборный, сложенный из кусков трех червей, неважно! Он ничем не отличается от своих собратьев: живет на земле, буравит ходы, ищет пищу, растет и размножается. Через два-три месяца на нем не найдешь даже рубцов (рис. 1).

Опыт с куколками бабочек еще интереснее. Известно, что из яиц бабочки развиваются гусеницы, которые со временем превращаются в куколок, а уже из куколок выходят яркокрылые

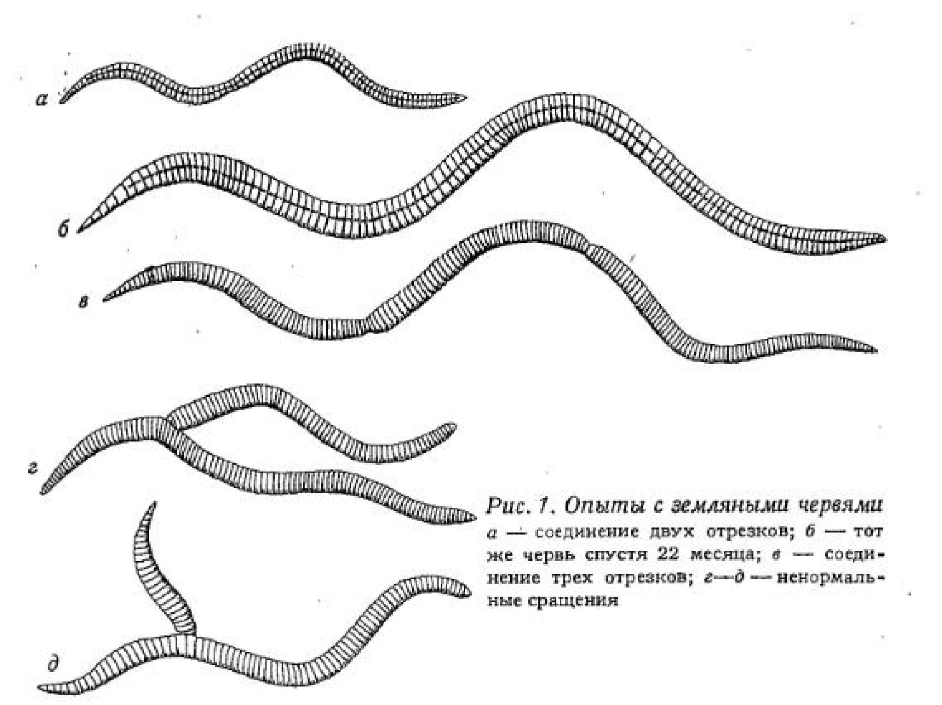


Рис. 1. Опыты с земляными червями
а — соединение двух отрезков; б — тот же червь спустя 22 месяца; в — соединение трех отрезков; г—д — ненормальные сращения

бабочки. Со взрослыми мотыльками нельзя проводить такие опыты, как с земляными червями. Но если операцию произвести не с мотыльками, а с их куколками, то эффект нередко получается замечательный (рис. 2). Можно, например, правую половину куколки, из которой должен развиться мотылек-самец, прижививть к левой половине другой такой же куколки, дающей бабочку-самку. Тогда из этих сросшихся половинок, взятых у двух куколок, развивается бабочка, правая часть тела которой мужского пола, а левая отличается всеми характерными признаками самки.

Иногда удаются опыты и с лягушками, имеющими более сложное строение, чем бабочка. Существует несколько видов лягушек. Есть, например, лягушка лесная и лягушка болотная. Они во многом, в том числе и по окраске, отличаются друг от друга. Если взять зародыши этих видов лягушек, разрезать их поперек и прижививть переднюю часть зародыша лесной лягушки к задней части зародыша лягушки болотной, то сросшиеся половинки разовьются и дадут сначала сборного головастика, а затем сборную лягушку — наполовину лесную, наполовину болотную.

Очень много интересных результатов может получить ученый в своей лаборатории. Но добивается он их не ради простого любопытства. На опытах такого рода наука изучает одно из типичных свойств всякого организма — способность различных частей тела приживаться на новом месте, а также те условия,

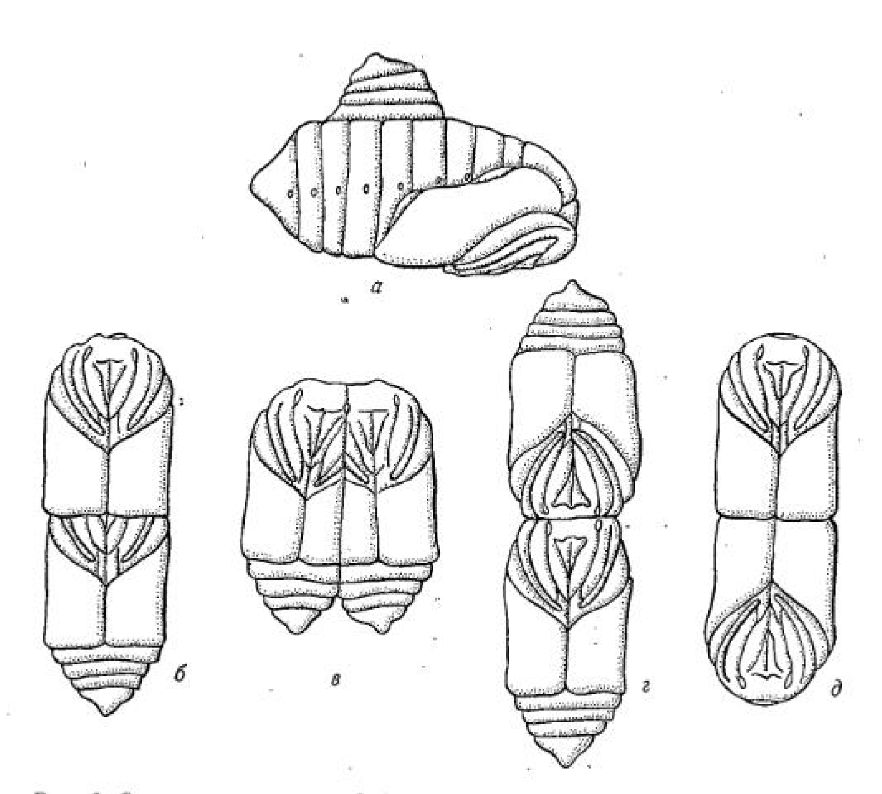


Рис. 2. Опыты с куколками бабочек
а — пересадка части тела куколки одного вида на спину куколки другого вида; б—д — разные формы сращения двух куколок

при которых такая прививка, или пересадка, протекает удачно. А это имеет огромное значение для человека. Конечно, строение человека настолько сложно, связь между работой отдельных частей его тела столь неразрывна, что проделывать с ним такие опыты, как с куколками бабочек или с земляными червями, невозможно. Но хирурги давно уже пользуются пересадкой тканей при различных операциях у человека: пересаживают кусочки кожи, снятой, например, с руки, на рану, образовавшуюся после сильного ожога на лице; приживляют червеобразный отросток к имеющему какой-нибудь дефект мочеточнику; восполняют изъян в стенках мочевого пузыря отрезками из стенок кишечника; приживляют отдельные участки хрящей и костей; делают из отрезков кожи, взятой с руки или с ноги пациента, искусственный нос; пересаживают отрезки кровеносных сосудов, даже нервов. Никто не называет эти операции чудесами, хотя они по существу своему ничем не отличаются от странных

на первый взгляд опытов с петухами, крысами, червями, бабочками и лягушками.

Если вспомнить о прививках, которые делает любой садовод, облагораживая дички и создавая новые породы плодовых деревьев и ягодных кустов, то «чудеса» потеряют свой поражающий нас характер. Правда, талантливый садовод не прочь изумлять нас своими опытами, производящими порою впечатление «чудес». Например, виноградная лоза, на одной из ветвей которой красуются грозди черного винограда, на второй — грозди янтарно-желтого цвета, а на третьей — грозди смешанной окраски: виноградины черные перемежаются с виноградинами, отливающими цветом янтаря. Или как отнесетесь вы к такому «сборному» растению: на корне брюквы торчит кочерыжка капусты, а на ней — побег редьки? Еще фантастичнее: на ветвях апельсинового дерева растут одновременно апельсины, лимоны кислые, лимоны сладкие, называемые цитронами. Создателем таких плодов, ягод и овощей был замечательный садовод Иван Владимирович Мичурин. Его искусство держалось на умении делать прививки.

Ознакомившись с только что приведенными фактами, можно подумать, что у растений удается любая прививка: что захочешь, то и привьешь. На дубе могут расти апельсины, на иве — слива, на сосне — грозди сочного винограда, а на кочане капусты расцветет пышная душистая роза. Нет, разумеется: прививать друг к другу можно только близкие, родственные породы и виды растений. Миндаль, персики и абрикосы — деревья родственные; айва, яблоня и груша — тоже близкая родня, члены одной и той же семьи; то же надо сказать о брюкве, капусте и редьке или об апельсиновых и лимонных деревьях. А поэтому не удивляйтесь, если вам придется увидеть миндальное дерево, на двух или трех ветвях которого листья и плоды персиковые; не удивляйтесь, если встретите на яблоне ветку с листьями и плодами груши или айвы. Все это — дело рук опытного садовника, который нарочно привил к ветвям яблони черенки айвы, а молодому миндалю — щитки, снятые с персикового дерева.

Что же касается растений, дающих смешанные (сборные) плоды, вроде тех, которые образовались на упомянутом здесь апельсинном дереве, то и тут дело объясняется сравнительно просто: такие плоды зарождаются в цветах, бутоны которых состоят из тканей двоякого происхождения. Одну часть этих тканей дает подвой, т. е. то растение, к которому прививают черенок, а другую — привой, т. е. прививаемый к подвою черенок: из полученной таким образом комбинированной почки образуется комбинированный плод (рис. 3).

Способность к прививке и пересадке не является чем-то исключительным в ряду присущих всякому организму природ-

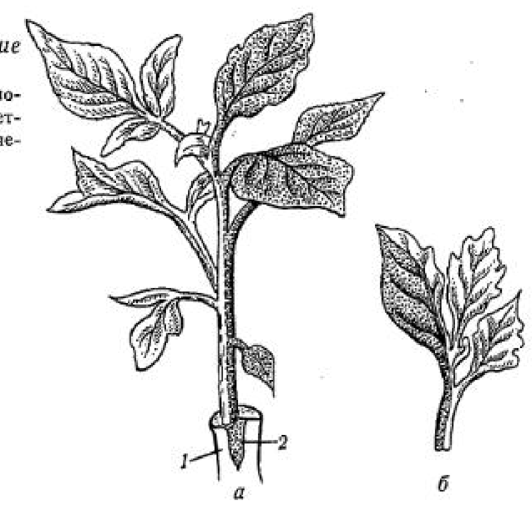


Рис. 3. Сборное растение томата и паслена
а — ветки томата с пасленовым черенком: *1* — конец ветки томата, *2* — пасленовый черенок; *б* — сборный лист

ных свойств. Она сродни другим, характерным для растений и животных признакам. Об одном из них и поведем теперь речь. Начнем опять с фактов.

У обыкновенного речного рака обе клешни одинаковые. Но существуют раки, у которых правая клешня значительно крупнее левой. Потеряв левую, меньшую клешню, он непоправимого ущерба не получит: недостающая клешня у него вновь отрастет (рис. 4). Попробуйте, однако, отнять у такого рака правую большую клешню. Она появится вновь, но будет гораздо меньше по величине. Зато оставшаяся нетронутой левая, маленькая клешня, сильно вырастет, и рак станет левшой: теперь он выглядит иначе — левая клешня у него гораздо крупнее правой. Впрочем, этого левшу нетрудно сделать таким же, каким он был до начала операции. Для этого нужно отломить вновь образовавшуюся большую клешню. Она вырастет снова, но будет маленькая, зато правая клешня станет крупнее. Подвергнем рака еще одному испытанию: отломаем обе клешни — и малую и большую сразу. Потеря вскоре восстановится: вместо оторванных клешней появятся новые, но они уже будут одинаковые.

Ящерицы тоже обладают способностью восстанавливать утраченные конечности. Ящерицу трудно поймать: она ускользает от преследователя, оставляя в его руке лишь трепещущий извивающийся хвост. Между тем у мертвой ящерицы хвост держится прочно. Почему это так происходит? На ящериц охотятся различные животные. Но если они поймают ящерицу за хвост, то обычно в зубах у них ничего, кроме хвоста, не остается. Конечно, такое спасение от хищника не зависит от воли яще-

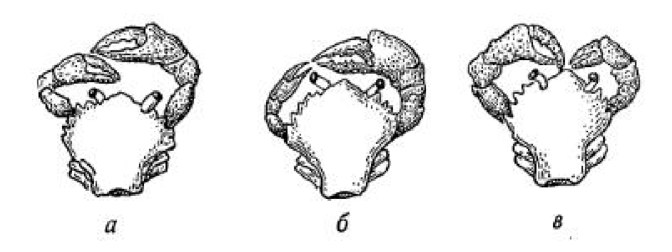


Рис. 4 Восстановление (регенерация) клешни у крабов
а — краб до потери клешней; б — восстановлена левая клешня; в — восстановлена правая клешня краб стал «левшой»

рицы. От укуса или нажима пальцами человеческой руки хвост ящерицы испытывает раздражение, которое заставляет мускулы хвоста сокращаться. От быстрого и сильного, как судорога, сокращения мускулы хвоста разрываются, и хвост отваливается. Нечто подобное происходит и у схваченного за клешню речного рака или краба, у схваченного за ногу кузнечика или паука-сенокосца. Потом ноги и хвост ящериц и клешни рака восстанавливаются. А вот кузнечик и паук-сенокосец, пойманные за одну из задних ног, легко «отдают» ее, «сами себя калечат», но эти ноги у них уже не отрастают. Морская звезда, подобно ящерице и раку, «сама себя калечит», отбрасывая в случае опасности любой свой луч. Не следует только забывать, что отпавший хвост ящерицы в ящерицу не превращается, как и из клешни рака новый рак не нарождается, а отпавший луч морской звезды преобразуется в новую звезду (рис. 5). У некоторых морских звезд, как и у гидр, способность «исцеляться» и создавать целое из части развита в высокой степени. Самоисцеление называют регенерацией, а самокалечение — аутотомией.

К числу знакомых всем животных относится и улитка. На голове ее торчат подвижные щупальцы, которые то выступают наружу, то прячутся; на верхушке каждого щупальца сидит глаз улитки. Вот она высунулась из раковины: вытянула голову, оттопырила «рожки», нащупывает что-то. И вдруг — беда: какой-то «любитель» улиток откусил ей оба щупальца с глазами, отхватив при этом и кусок головы. Будь на месте улитки другое животное — лягушка или ящерица, несчастье было бы непоправимо: шуточное ли дело потерять оба глаза, да к тому же и часть головы. Но для улитки это не такая уж большая беда. Пройдут две-три недели, и у нее будут снова и недостающий кусок головы и щупальца, и что важнее всего — оба глаза.

Любопытно, что у некоторых высших ракообразных вместо отрезанного глаза иногда вырастает щупальце (рис. 6). Факты ненормальной регенерации нам известны. Но поучительно здесь то, что удаленный глаз восстанавливается вновь только в слу-

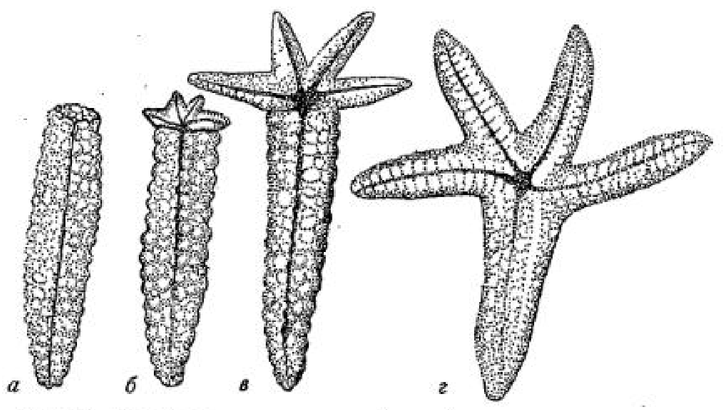


Рис. 5. Из одного луча морской звезды вырастает новая звезда
а—г — последовательные моменты регенерации

чае сохранения глазного нервного узла. В тех случаях, когда одновременно с глазом удаляется и глазной нервный узел, отрезанный глаз заменяется щупальцем.

Способностью восстанавливать утраченные части наделены очень многие животные, но в различной степени: одни — в большей, другие — в меньшей.

Есть животные, у которых способность восстанавливаться (регенерировать) проявляется особенно ярко. Вспомним земляного червя. Если у него вырезать средний участок тела, то вскоре вновь отрастут и головной и хвостовой концы: восстановится нормальный червь. В воде живет небольшой плоский червь: его так и называют плосковиком (планарией). Разрежьте его поперек на пять-шесть кусков, и каждый из них станет настоящим плосковиком, только меньшего размера. Если рассечь

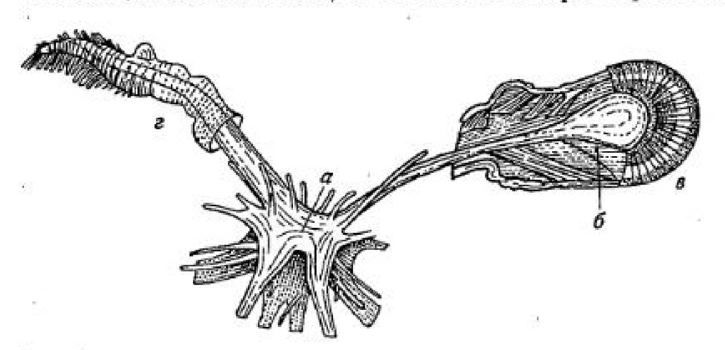


Рис. 6. Регенерация щупальца вместо глаза у ракообразного
а — мозг; б — нервный узел; в — глаз; г — щупальце, развившееся вместо глаза

планарию не поперек, а вдоль на две части, то из правого отрезка вырастет недостающая ему левая часть, а из левого — правая. Вырежьте, наконец, из любого места планарии треугольный, четырехугольный или круглый кусок, и рана со временем зарастет, а сам отрезок превратится в маленького плосковика. Таких операций с земляным червем произвести нельзя.

Есть, наконец, животные, очень простые по строению, которых можно буквально искрошить на сотни кусочков, и каждый из них со временем станет целым животным.

Как бы было замечательно, скажет читатель, если бы можно было размножать таким образом животных, например свиней: разрезали свинью на несколько сот кусков, а там, смотришь, получилось целое стадо поросят. Но таких чудес в природе не бывает. И вот почему. Всякое явление природы подчиняется в своем возникновении и развитии определенным законам. Подчиняется им и способность регенерации, т. е. восстановления утраченных частей организма. Вот к чему сводятся эти законы (остановимся только на двух основных).

Если у головастика отрезать хвост, он вырастет вновь. Если же отрезать ногу у лягушки, то она останется навсегда трехногой, хотя рана и залечится. Никто не наблюдал у взрослых мотыльков явно выраженной способности к регенерации. Однако гусеницы тех же мотыльков нередко обнаруживают такую способность. Клешня у молодого рака и ноги у молодого земноводного животного — саламандры — восстанавливаются лучше, быстрее и полнее, чем у старого рака и у старой саламандры. Отсюда ясен один из законов, которому подчиняются явления регенерации. Его можно формулировать так: способность регенерации тесно связана с возрастом животных; чем моложе животное, тем легче и быстрее исправляются повреждения на его теле.

Рассмотрим другой закон. Различные животные устроены по-разному: одни просто, другие сложнее, а третьи — еще сложнее. Гидра — животное, из сотой части тела которой может развиться новая гидра,— организована гораздо проще, чем червь-плосковик; строение тела рака и саламандры гораздо сложнее, чем у гидры и плосковика. И что же мы видим? Из небольшой части тела гидры и плосковика могут образоваться новые гидры и плосковики, хотя способность эта у плосковика выражена слабее, чем у гидры. Иначе обстоит дело у рака и саламандры: из отдельной ноги саламандры новая саламандра не вырастет, а из клешни рака не вырастет молодой рачок. У гидры и плосковика из части восстанавливается целое, а у рака и саламандры только из целого может воссоздаться отнятая у них часть. Свинья организована еще сложнее, чем рак или саламандра. Вот почему нелепо даже думать, что кусок свиньи может превратиться в поросенка.

Итак, мы нашли еще один закон, который формулируется следующим образом: регенерация тесно связана со степенью развития организма; чем развитее животное, чем сложнее оно устроено, тем слабее оказывается у него способность восполнения недостающих частей тела — и наоборот: чем проще организация животного, тем лучше и ярче выявляется у него способность к регенерации.

Это блестяще обнаруживается у таких одноклеточных животных, как инфузория. Каждый отрезок инфузории, разрезанный на несколько частей, дает новую инфузорию[1].

А как восстанавливаются поврежденные части тела у таких высокоорганизованных животных, как птицы, млекопитающие и человек? Неужели они вовсе лишены такой способности, как регенерация? Конечно, нет. Человек подстригает ногти, бреет бороду и усы, стрижет волосы на голове. Ногти и волосы отрастают вновь. Поранив палец на руке, человек не очень печалится: через несколько дней края разреза срастутся, рана затянется, а вместо нее останется едва заметный рубец. У ребенка к семи-восьми годам выпадают молочные зубы, а взамен их вырастают постоянные. Кожа тела и у ребенка и у взрослого человека, от кончиков пальцев до кончика носа, покрыта нежным роговым панцирем. Микроскопические чешуйки — клеточки этого панциря — многократно за долгую жизнь человека высыхают, отмирают и заменяются новыми чешуйками — панцирь кожи обновляется. Разве все это не та же регенерация, не то же восстановление утраченных частей тела?

У собаки, лошади и овцы шерсть к весне слезает и заменяется новой. Птицы линяют: их старые, поблекшие перья выпадают, и вместо них появляются перья свежие. У оленя вместо старых рогов вырастают новые. Что это такое, как не регенерация? Факты такого рода столь обыкновенны, столь заурядны, что мы даже не обращаем на них внимания. Если же нам расскажут о саламандре, у которой восстанавливаются все отрезанные ноги, и тем более о черве-плосковике, у которого из отдельных кусков тела вырастает целый молодняк плосковиков, тогда мы готовы развести руками и воскликнуть: «Чудеса да и только!»

[1] Техника микроскопических исследований усовершенствовалась благодаря появлению нового аппарата — микроманипулятора. При помощи этого аппарата можно производить поразительно тонкие операции с отдельными клетками и одноклеточными организмами: можно, например, извлекать или окрашивать органоиды амеб, корненожек и инфузорий; можно повреждать тот или иной из их органов с целью проследить, как подобные повреждения влияют на жизнь этих микроскопических созданий; можно анатомировать живой микроорганизм, например туфельку, как анатомируют кролика или морскую свинку. Все это делается под микроскопом.— *Прим. сост.*

А между тем все, что сказано о регенерации, явления одного и того же порядка, которые лишь выражены по-разному у различных животных в зависимости от возраста и степени развития этих животных. Более того: пересадка отдельных участков кожи и тканей тела у животных и прививка у растений подчинены законам регенерации[2]. Виноградная лоза, например, размножается черенками, картофель разводится глазками, а клубника отводками. Тут из отдельных частей (отрезков) целого получается много новых целых растений. А что такое семена мака или яйца пчелы, как не части целого, из которых у макового растения нарождаются новые маки, а у пчелиной матки — новый рой пчел. Следовательно, возникновение растений из семян и животных из яиц основывается на той способности организмов, благодаря которой у червя-плосковика вырастает целое поколение новых плосковиков из отдельных отрезков его тела. Но ведь не называют чудом заживление порезов на руке, размножение виноградной лозы черенками или размножение пчел при помощи яиц? Так что же удивительного в способности у рака восстанавливать оторванную клешню или в способности отдельных отрезков тела плосковика превращаться в новых плосковиков, если эта способность покоится на одном и том же свойстве живых существ.

Регенерация распространена в различной степени во всей живой природе. Пересадка тканей (трансплантация), восстановление поврежденных органов, прививка у растений, размножение организмов — все это различные формы одной и той же основной способности живых существ.

Поскольку человек вскрывает и познает законы природы, постольку растет и власть его над природой. Постепенно тают и расплываются, как дым, ее мнимые чудеса. С каждым завоеванием науки истлевает вера в бога. Растет число открытий, которые обогащают и красят жизнь человека. Успехи медицины, и в частности хирургии, достижения таких блестящих растениеводов, как Мичурин, служат лучшим доказательством этих завоеваний и побед человека над природой.

[2] Опыты ученых показали, что ткань приживается и растет не только при пересадке на живом организме, но и в искусственной питательной среде вне организма. Крошечные частицы органа или ткани животного исследователи переносили в искусственно созданную питательную среду и добивались того, что ткани в этой среде развивались и жили в течение недели, месяцев и даже лет.

Жизнеспособность и рост тканевых культур зависит от степени развития и возраста животных, у которых берется материал для эксплантации (то есть искусственного воспитания тканевых культур вне организма). Ткани более молодых животных и живут и растут дольше и лучше, чем ткани старых животных.— *Прим. сост.*

Светящиеся животные

Кому из нас не приходилось любоваться в теплый летний вечер зеленоватыми огоньками жучков-светляков, стрелою рассекающих воздух в различных направлениях? Но многие ли знают, что способностью светиться наделены не только некоторые жучки, но и другие животные, особенно обитатели морей и океанов?

Каждый, кто проводил лето на берегу Черного моря, не раз был свидетелем одного из прекраснейших зрелищ природы.

Надвигается ночь. Море покойно. Мелкая рябь скользит по его поверхности. Вдруг на гребне одной из ближайших волн сверкнула светлая полоска. За ней блеснула другая, третья... Их много. Заискрятся на мгновение и померкнут вместе со сломавшейся волной, чтобы загореться вновь. Стоишь, смотришь, как зачарованный, на миллионы огоньков, заливающих своим светом море, и спрашиваешь — в чем тут дело?

Загадка эта давно уже решена наукой. Оказывается, свет излучают миллиарды микроскопических животных — инфузорий, известных под названием ночесветок (рис. 1). Теплая летняя вода благоприятствует их размножению, и они носятся тогда по морю несметными полчищами. В теле каждой такой ночесветки рассеяны желтоватые шарики, которые и излучают свет.

Но оставим поверхность моря. Погрузимся в его воды. Здесь картина еще великолепнее. Вот плывут то чинною толпою, то в одиночку какие-то странные животные: с виду точно зонты или колокола из плотного студня. Это медузы: большие и малые, темные и светящиеся то голубым, то зеленым, то желтым, то красноватым цветом. Среди этих подвижных разноцветных «фонариков» плывет спокойно, не спеша, медуза-великан, зонт которой имеет в поперечнике шестьдесят — семьдесят сантиметров (рис. 2). Вдали видны излучающие свет рыбы. Стремглав проносится рыба-месяц, словно луна среди других светящихся рыб. У одной из рыб ярко горят глаза, у другой на морде сидит

отросток, верхушка которого напоминает зажженную электрическую лампу; у третьей на нижней челюсти болтается длинный шнур с «фонариком» на конце (рис. 3), а некоторые светящиеся рыбы сплошь залиты сиянием благодаря особым органам, расположенным вдоль их тела подобно нанизанным на проволоку электрическим лампочкам (рис. 4).

Спускаемся ниже — туда, куда свет солнца уже не проникает, где, казалось бы, должна быть вечная, непроглядная тьма. И здесь кое-где «горят огни»; и тут мрак ночи прорезывается лучами, исходящими из тела различных светящихся животных.

На морском дне, среди камней и водорослей, копошатся светящиеся черви и моллюски. Их голые тела усеяны блестящими полосками, пятнами или крапинками — точно алмазной пылью; на уступах подводных скал красуются залитые светом морские звезды; тут же шныряет во все концы своей охотничьей территории рак, освещая лежащий перед ним путь огромными, похожими на подзорную трубу глазами.

Но великолепней всех один из головоногих моллюсков: он весь купается в лучах ярко-синего цвета (рис. 5). Одно мгновение — и свет погас: точно выключили штепсель электрической люстры. Затем свет появляется вновь — сначала слабый, потом все более и более яркий: сейчас он отливает уже пурпуром — красками закатной зари. А там вновь гаснет, чтоб вспыхнуть опять на несколько минут цветом нежной зеленой листвы.

В подводном мире можно увидеть и иные красочные картины.

Вспомним хорошо известную всем веточку красного коралла. Эта веточка является жилищем очень простых по организации животных — полипов. Живут полипы обширными колониями, которые похожи на кусты. Полипы строят свое жилище из извести или рогового вещества. Такие жилища называются полипняками, и ветка красного коралла есть частица такого полипняка. Подводные скалы местами сплошь одеты целой рощей различных по форме и окраске коралловых кустов (рис. 6) с множеством крошечных каморок, в которых сидят сотни тысяч полипов — животных, похожих на беленькие цветочки. На многих полипняках полипы точно объяты пламенем, образованным многочисленными огоньками. Огоньки горят порой неровно и прерывисто, меняя цвет: заблещут вдруг фиолетовым светом, переходящим затем в красный, а то заискрятся бледной синевой и, пробежав целую гамму переходов от голубого к зеленому, замрут на цвете изумруда или погаснут, образуя вокруг себя черные тени, а там опять вспыхнут переливчатыми искрами.

Есть светящиеся животные и среди обитателей суши: это почти сплошь жуки. В Европе шесть видов таких жуков. В тропических странах их значительно больше. Все они составляют

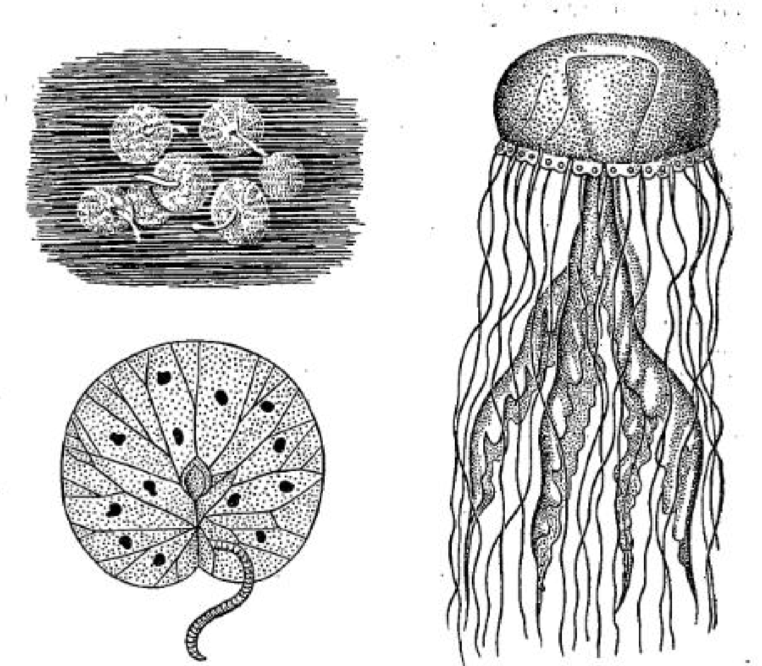


Рис. 1. Ночесветка — «Морская свечка»

Рис. 2. Светящаяся медуза — «морской фонарь»

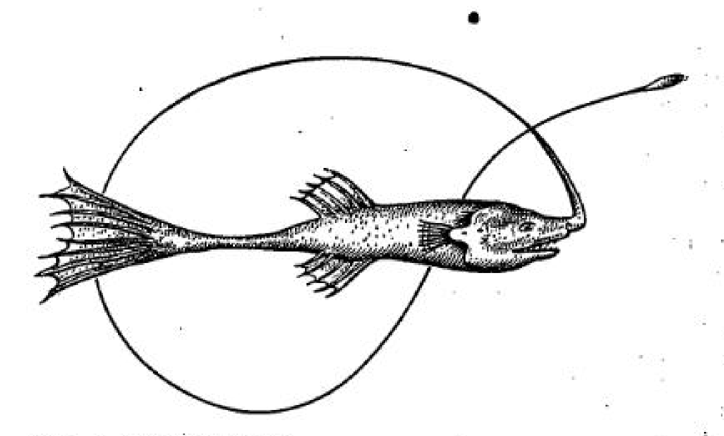


Рис. 3. Рыба-удильщик

одно семейство «лампирид», т. е. светляков. Иллюминация, устраиваемая иногда этими жучками, представляет очень эффектное зрелище.

Как-то ночью я ехал в поезде из Флоренции в Рим. Вдруг мое внимание привлекли летавшие подле вагона искры. Первое мгновение их можно было принять за искры, выбрасываемые трубой локомотива. Взглянув в окно, я увидел, что поезд наш несся вперед сквозь легкое, прозрачное облако, сотканное из крошечных золотисто-голубых огоньков. Они искрились повсюду. Кружились, лучистыми дугами пронизывали воздух, рассекали его в различных направлениях, скрещивались, тонули и снова вспыхивали в ночной мгле, сыпались на землю огненным дождем. А поезд мчался все дальше и дальше, окутанный волшебной пеленой огоньков. Минут пять, а то и больше, длилось это незабываемое зрелище. Затем мы вырвались из облака горящих пылинок, оставив их далеко за собой.

То были мириады жуков-светляков, наш поезд врезался в гущу этих невзрачных с виду насекомых, собравшихся в эту тихую, теплую ночь, очевидно, в брачный период своей жизни.

Отдельные виды светляков излучают свет относительно большой силы. Есть светляки, которые светятся настолько ярко, что на темном горизонте издали не сразу определишь, что перед тобой: звезда или светляк. Есть виды, у которых и самцы и самки светятся одинаково хорошо (например, итальянские светляки). Есть, наконец, и такие виды жучков, у которых самец и самка светятся по-разному, хотя выглядят одинаково: у самца орган свечения и развит лучше и действует энергичней, чем у самки. Когда же самка недоразвита, имеет лишь зачаточные крылья или вовсе бескрыла, а самец развит нормально, тогда наблюдается нечто иное: у самки органы свечения функционируют значительно сильнее, чем у самца; чем неразвитее самка, чем она неподвижнее и беспомощнее, тем ярче ее светящийся орган. Лучшим примером может тут служить так называемый «Иванов червячок», который вовсе не червяк, а личиноподобная самка особого вида жуков-светляков (рис. 7). Кто из нас не любовался ее холодным, ровным светом, пробивающимся сквозь листву кустарника или траву? Но есть еще более интересное зрелище: свечение самки другого вида светляков. Невзрачная днем, похожая на кольчатого червяка, ночью она буквально купается в лучах собственного великолепного синевато-белого света благодаря обилию светящихся органов.

Но мало восторгаться свечением живых существ. Необходимо знать, чем вызывается свечение обитателей подводного и наземного мира и какую роль оно играет в жизни животных.

Среди микроскопических организмов есть бактерии, которые излучают свет. Они живут свободно или в качестве паразитов

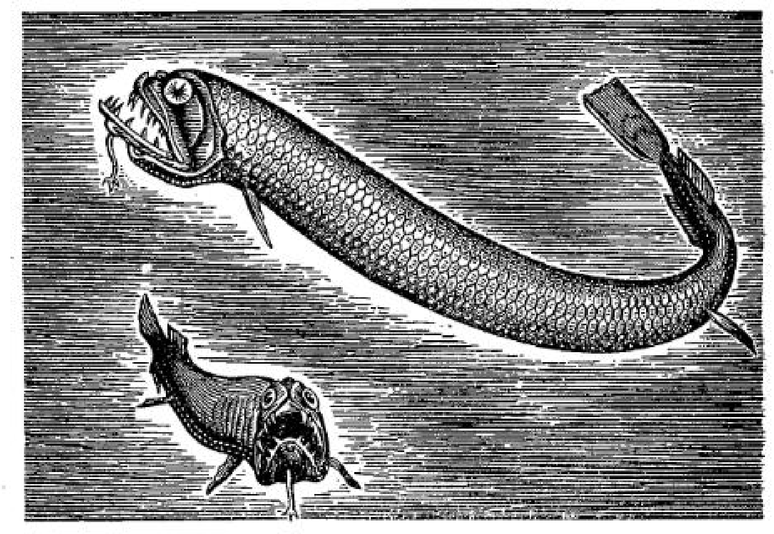


Рис. 4. Светящиеся рыбы

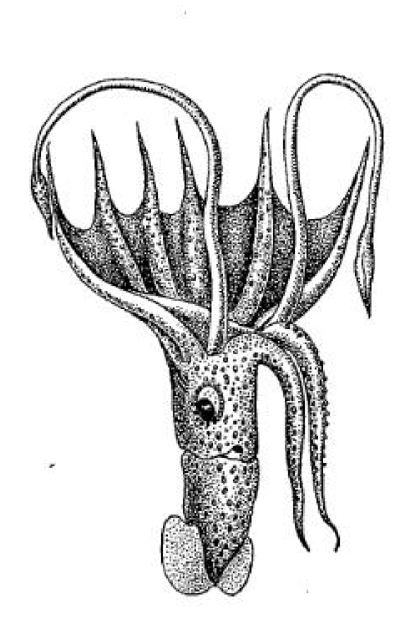


Рис. 5. Светящийся головоногий моллюск

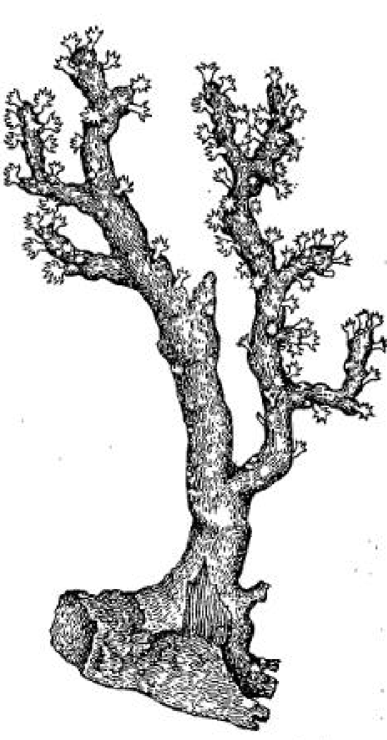


Рис. 6. Ветка коралла со светящимися полипами

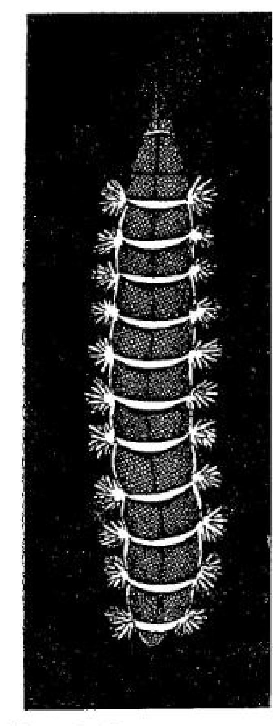


Рис. 7. Самка светляка

в теле различных животных и на гниющих трупах. Размножаясь в огромных количествах, эти микроорганизмы вызывают свечение: светятся ночью гнилые пни и кучи гнилой рыбы, выброшенной бурей на берег.

Рассказывая о свечении моря, мы говорили, что внутри каждой ночесветки при помощи микроскопа можно увидеть множество желтоватых крупинок: это светящиеся бактерии, живущие в теле ночесветок. Излучая свет, они делают светящимися и этих микроскопических животных. То же надо сказать и о рыбе, у которой глаза словно горящие фонари: свечение их вызывают светящиеся бактерии, поселившиеся в клеточках светящегося органа этой рыбы. Но не всегда свечение животных связано с деятельностью светящихся бактерий. Иногда свет производится особыми светящимися клеточками самого животного.

Органы свечения различных животных построены по одному типу: одни проще, другие — сложнее. В то время как у светящихся полипов, медуз и морских звезд светится все тело, некоторые породы раков имеют лишь один источник света: большие глаза, похожие на телескоп. Однако среди светящихся животных одно из первых мест по праву принадлежит головоногим моллюскам. К их числу относится осьминог, обладающий способностью менять цвет своих наружных покровов.

Какие же органы вызывают свечение? Как они построены и как действуют?

В коже головоногого моллюска находятся небольшие твердые тельца овальной формы. Передняя часть этого тельца, смотрящая наружу, совершенно прозрачна и представляет собой нечто, похожее на хрусталик глаза, а задняя, большая его часть как бы завернута в черную оболочку из пигментных клеток (рис. 8). Непосредственно под этой оболочкой лежат в несколько рядов серебристые клетки: они составляют средний слой светящегося органа моллюска. Под ним находятся сложные по форме клетки, напоминающие собой нервные элементы сетчатки глаза. Они выстилают внутреннюю поверхность этого тельца (аппарата). Они же и излучают свет.

Итак, «лампочка» головоногого моллюска состоит из трех различных слоев. Свет выделяется клетками внутреннего слоя. Отражаясь от серебристых клеток среднего слоя, он проходит через прозрачный конец «лампочки» и выходит наружу.

Еще одна любопытная подробность в этом светящемся аппарате. В коже головоногого моллюска подле каждого такого тельца высится нечто подобное вогнутому зеркалу или рефлектору. Каждый такой рефлектор при «лампочке» головоногого моллюска состоит, в свою очередь, из двоякого рода клеток: из темных, не пропускающих света пигментных клеток, впереди которых расположены рядами серебристые клетки, отражающие свет.

Это наиболее сложный орган свечения у животных. Другие построены гораздо проще либо имеют некоторое отличие от органов, только что описанных. Нам важно запомнить, что у некоторых многоклеточных животных существуют клетки, способные развивать световую энергию.

Рис. 8. Орган свечения у головоногого моллюска

а — светлая часть, напоминающая хрусталик; *б* — внутренний слой светящихся клеток; *в* — слой серебристых клеток; *г* — слой темных пигментных клеток

Пока организм живет, в его клетках совершаются различные химические процессы. В связи с этими процессами в организме возникают различные формы энергии: тепловая, благодаря которой он согревается; механическая, от которой зависят его движения; электрическая, которая связана с работой его нервов. Свет — тоже особый вид энергии, возникающий под влиянием той внутренней работы, которая протекает в организме. Вещество светящихся бактерий и тех клеток, из которых сложены светящиеся аппараты животных, окисляясь, излучает световую энергию.

Какую роль играет свечение в жизни животных? Ответить на этот вопрос в каждом отдельном случае пока не удалось. Но в пользе свечения для многих животных вряд ли можно сомневаться. Светящиеся рыбы и раки живут на такой глубине, куда солнечный свет не проникает. В темноте трудно различать, что делается вокруг, выслеживать добычу и вовремя

ускользнуть от врага. А между тем светящиеся рыбы и раки — зрячи, имеют глаза. Способность свечения облегчает им жизнь.

Кроме того, мы знаем, как влечет некоторых животных к свету. Рыба, у которой на голове торчит нечто вроде электрической лампочки, или рыба-удильщик, наделенная длинным, как шнур, щупальцем «с фонариком» на конце, использует светящиеся органы для привлечения добычи. Еще счастливее в этом отношении головоногий моллюск: его изменчивый, переливчатый свет привлекает одних, устрашает других. Некоторые разновидности маленьких светящихся рачков в минуту опасности выбрасывают струи светящегося вещества, возникающее при этом светящееся облачко скрывает их от врага. Наконец, свечение у некоторых животных служит средством нахождения и привлечения одного пола животного к другому: самцы таким образом находят самок или, наоборот, привлекают их к себе. Следовательно, свечение животных — одно из приспособлений, которыми так богата живая природа, одно из орудий в борьбе за существование.

Постройки животных, птиц и насекомых

Мы часто говорим о строительном искусстве животных, о постройках кротов, бобров и рыб, о разнообразных гнездах птиц, о сложных сооружениях муравьев и термитов. Мы удивляемся строительному инстинкту, который проявляется у всех этих животных. Кое-кто готов даже поверить, что не только инстинкт, но и разум определяет выбор места, материала и тех приемов, которыми пользуются млекопитающие, птицы, насекомые, возводя свои постройки. Во всяком случае животные не только строят, но и шьют.

Однажды, рассматривая в музее постройки различных птиц, я остановился перед одним гнездом в полном недоумении — так неожиданно было для меня все то, что я увидел. Это был небольшой яйцевидный кошель, искусно сложенный из хлопка и овечьей шерсти, аккуратно устланный внутри конским волосом и тонкими волокнами растений, а снаружи плотно покрытый парой крупных листьев, края которых были простеганы ниткой. Сначала я подумал, что хранители музея нарочно скрепили эти листья ниткой, чтобы гнездо сохранило свою форму. Но подле гнезда на веточке я увидел чучело небольшой длиннохвостой птички, похожей на нашу камышевку, а под чучелом была надпись: «Длиннохвостая портниха» (рис. 1). Стало ясно, что гнездо это не только сложено, но и простегано его обитательницей. Впоследствии я узнал, как сооружается такое гнездо.

Гнездо «портнихи» висит невысоко от земли на ветке растения с довольно большими листьями. Выбрав два крупных, крепких листа, висящих рядом, портниха стягивает их по краям, иглой служит тонкий острый клюв. В этой работе ей помогают подвижные, гибкие лапки. Нитку, подобранную где-нибудь на земле или скрученную ею самою из хлопка, портниха держит в клюве. Проколов края листьев, она продевает нитку в отверстие сначала одного листа, а затем другого и стягивает их края. Один стежок готов. За ним следует другой, третий, пока листья



Рис. 1. Гнездо «длиннохвостой портнихи»

не будут прошиты полностью снизу вверх до самого края их у черешка. Это наиболее важная и ответственная часть работы длиннохвостой портнихи. Все остальное — выкладка гнезда хлопком, конским волосом и т. п. — не представляет особых трудностей, хотя и требует много времени.

Но шить умеет не только длиннохвостая портниха. Этим искусством обладают некоторые виды муравьев. Муравьи, получившие название муравьев-ткачей (рис. 2), пользуются при постройке гнезд своими собственными личинками. Личинка муравья, как известно, выделяет тягучую липкую жидкость. Эта жидкость, застывая в воздухе, превращается в длинную шелковистую нить. Вот этим-то и пользуются муравьи-ткачи, сооружая гнезда из листьев. В то время как одна партия рабочих, стянув края листьев, крепко поддерживает их челюстями, другие держат наготове по личинке. Держа в челюстях личинку, муравей прикасается ее головкой к стянутым листьям и скрепляет их края нитью, образовавшейся из выделенной личинкой жидкости.

Целая группа муравьев работает одновременно, и благодаря их совместной работе листья, предназначенные для жилья, оказываются в конце концов прочно затканными «шелком». Все это

могло бы показаться невероятным, если бы не подтверждалось многократными наблюдениями натуралистов над работой живущих в Индии и Бразилии муравьев-ткачей (рис. 3).

Некоторые ученые насчитывают свыше пяти тысяч видов муравьев, которые отличаются друг от друга величиной, цветом, строением тела, образом жизни, повадками и т. д. Таковы, например, муравьи черные, красные, рыжие, желтые лесные, луговые, муравьи-листорезы, муравьи-ткачи и т. д. Все они искусные строители.

Иной раз, расколов гнилой пень, можно увидеть тысячи маленьких «комнаток» с тонкими перегородками, между комнатами узкие проходы, столбики, подпорки, галереи. Все это сделали муравьи-плотники своими крепкими и острыми челюстями. От гнезда идут дорожки, посыпанные песком и выложенные мелкими камешками. Кроме таких открытых дорожек, при всяком гнезде есть и подземные ходы, которые иной раз тянутся довольно далеко от гнезда.

Среди других насекомых также встречается немало искусных строителей, получивших такие красноречивые названия, как трубковерты, плотники, шерстобиты, корзинщики. Это уж не муравьи, а пчелы, осы и жуки.

Строительный инстинкт проявляется в очень разнообразной форме в зависимости от тех условий, в которых он вырабатывался. В одних случаях он прост, ничем особенным не поражает; в других, наоборот, чрезвычайно сложен и вырабатывался, надо полагать, веками. Сколько неприспособленных должно было погибнуть, прежде чем развились приспособленные «счастливцы», у которых нужный им в жизни инстинкт укрепился окончательно.

Возьмем другой пример. Перед нами небольшой жук золотистого цвета с ярко-синим брюшком. Это тополевый трубковерт (рис. 4). Ему — точнее его самке — нужно свернуть из тополевого листа трубку, в которую будут отложены три-четыре яичка. Работа кропотливая и, главное, долгая — целый день

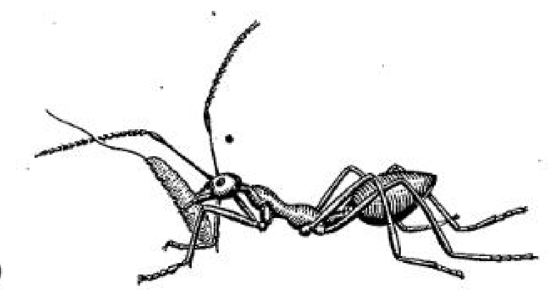


Рис. 2. Муравей-ткач держит в челюстях свою живую «прялку» (личинку)

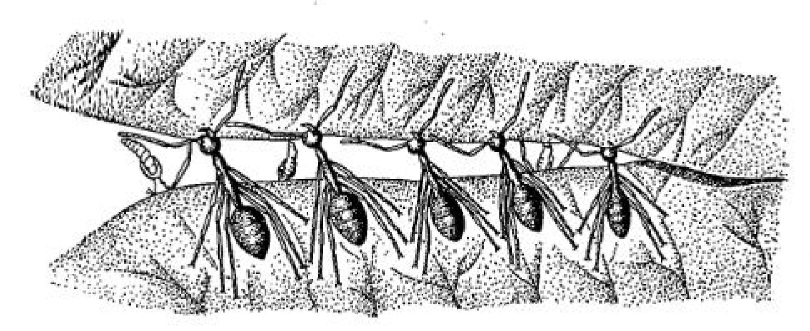


Рис. 3. Муравьи-ткачи за работой



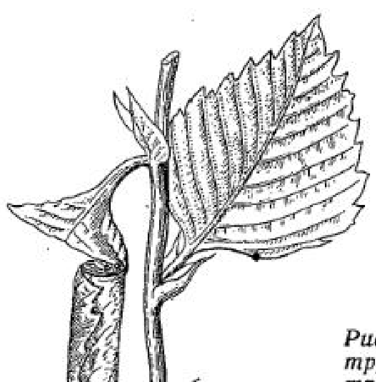
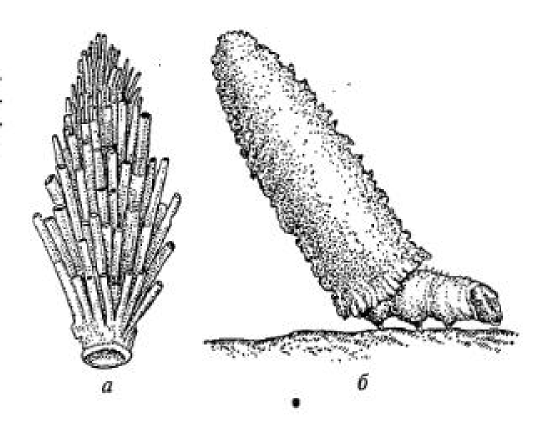


Рис. 4. Трубковерты сворачивают трубочки (а); трубочка тополевого трубковерта (б)

Рис. 5. Хижины, или мешочки, бабочки-мешочницы (а); гусеница в мешочке без прутиков (б)



уходит на приготовление одной трубки. Самка работает непрерывно и днем и ночью, но за сутки ей удается свернуть лишь два листа.

Голова у самки вытянута в хоботок, расширенный на конце лопаточкой, с острыми челюстями. Лопаточка, челюсти и ножки — таковы ее «орудия производства». Самка сворачивает молодые листья деревьев (тополя, ореха, березы). Сначала она прокалывает черешок листа, отчего приток соков к листу уменьшается, и он вянет, становится податливым для работы. Тогда жучок пускает в дело и лопаточку и ножки: ножками медленно сворачивает лист, а лопаточкой приглаживает его края, как портной разглаживает шов. На зубчиках листа имеются валики, которые при нажиме выделяют клейкий сок. Надавливая лопаточкой валики листа, неутомимая работница выжимает из них клей, которым скрепляются края. В результате этого напряженного труда получается жилище для потомства.

Бабочка-мешочница тоже строит «хижину» (рис. 5), которую гусеница не покидает, пока не сделается бабочкой. Строится эта хижина из былинок, которые сверху прикрепляются и широко расходятся книзу. Изнутри она подбита шелковистой подкладкой. Каждый мешочек состоит из трех слоев: внутреннего — чрезвычайно тонкого, прилегающего прямо к нежной коже гусеницы; среднего — из ткани, смешанной с деревянистыми частичками, и, наконец, внешнего слоя — из прутиков.

Теперь обратимся к пчеле по прозвищу «плотник». Своим острым жалом она долбит ствол старого дуплистого дерева или бревна, просверливая в них галереи. Когда галерея готова, пчела разбивает ее на несколько ячеек с перегородками, которые она сооружает из лежащего тут же материала, т. е. из опилок, склеивая их своею слюной.

Другая пчела — «корзинщица» — устраивается более затейливо. При выборе места для постройки эта изящная сероватая пчелка пользуется сначала чужим трудом — пробирается в опустевшую галерею других насекомых или даже земляного червя. Очистив и подправив такую галерею, она устраивает в ней свои ячейки или «корзиночки» из отрезков листьев, собранных с сирени, белой акации, боярышника, розового куста.

Еще затейливее работы пчелы, прозванной «шерстобитом». Эта пчела тоже пользуется как базой для своей постройки помещением, оставленным другими насекомыми. Свои ячейки — тонко сработанные мешочки — она выделывает из ваты.

Только что сделанный ватный мешочек представляет собою самое изящное из гнезд насекомых, особенно когда он свит из ярко-белой ваты. Ни одно из птичьих гнезд не похоже на него по тонкости материала, по обработке и изяществу формы.

Впрочем, и среди ос встречаются мастерицы, которые могли бы смело конкурировать в строительном искусстве с пчелой-корзинщицей и даже с пчелой-шерстобитом. Такова, например, оса эвмен (рис. 6).

Выбрав для гнезда небольшой куст с тонкими раскидистыми стебельками, эвмен прикрепляет к ним несколько своих ячеек. Материалом для постройки служит земляная пыль и блестящие песчинки желтого или белого кварца. Инструментами для работы здесь, как и у шерстобита, оказываются лишь челюсти да лапки. Челюстями оса наскабливает пыль, превращая ее при помощи собственной слюны в некоторое подобие цемента, из которого сначала скатывает комочки, а из комочков делает изящные кувшинчики величиной с маленький лесной орешек или крупную вишню. Затем, когда многослойный цементный фундамент возведен, эвмен обкладывает всю внешнюю поверхность каждого кувшинчика кусочками блестящего кварца. Особенно нарядно выглядит такой кувшинчик тогда, когда эвмен покрывает его снаружи крошечными ракушками.

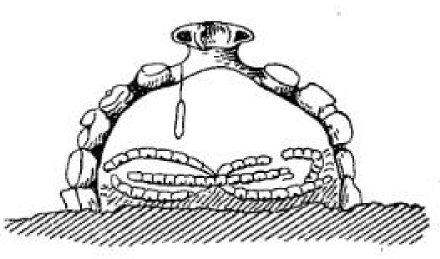


Рис. 6. Гнездо эвмена (в разрезе)

Большинство видов ос образует, подобно пчелам, большие семейные общины; этих ос называют бумажными осами (рис. 7) за то, что они строят для себя гнезда из особого материала, который похож на плотную, толстую бумагу. Такие гнезда строятся большей частью на ветках дерева или кустарника.

Наметив подходящее место для гнезда, оса, отковырнув несколько кусочков древесной коры, пережевывает ее, смешивает со слюной и закладывает основание первой ячейки, затем второй, третьей и т. д. Вскоре небольшое гнездо готово. Оса откладывает в каждую из ячеек по одному яйцу и снова принимается за постройку, увеличивая таким образом свое гнездо. Как только в гнезде появляются юные осы, они тоже начинают строить ячейки. Проходит несколько месяцев, и оса-мать делается родоначальницей многочисленной семейной общины. У нее уже тысяч 10—15 детей. Смотрите, какое роскошное гнездо они соорудили. Это многоэтажное помещение, с виду похожее на большое яйцо. Снаружи гнездо покрыто материалом, похожим на картон, внутри расположены в несколько этажей соты со множеством ячеек. В одних ячейках — мед для повседневного питания, в других — яйца, личинки, куколки либо сами осы.

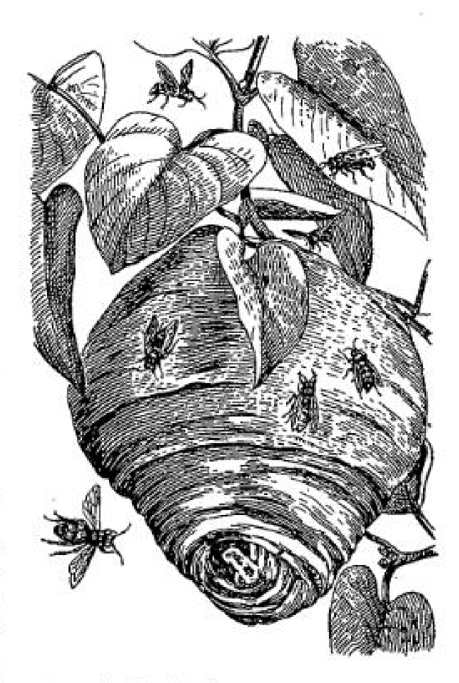


Рис. 7. Гнездо бумажных ос

Не менее замечательны постройки (гнёзда) термитов, иногда ошибочно относимых к муравьям (рис. 8). Особенно большие постройки воздвигают ратные, или воинственные, термиты: высота гнезда иногда превышает два метра, ширина примерно таких же размеров. Снаружи гнездо покрыто толстым слоем сухой грязи, как будто отштукатурено. Гнездо сделано так прочно, что человек может стать на него и не провалиться.

Особенно интересны сооружения песочных термитов, живущих в Америке по берегам реки Амазонки. Они строят целые городки с крытыми галереями от одного термитника до другого (рис. 9).

Есть особая порода термитов, которые устраивают свои гнезда в древесных стволах. Это термиты-резчики. Они прогрызают в древесных стволах ходы и множество камер различной величины, так что внутренность ствола представляет собой скопление пустот, прикрытых тонким слоем коры.

Все виды термитов, особенно резчики, причиняют людям немало бед и неприятностей. Термиты часто появляются в огром-

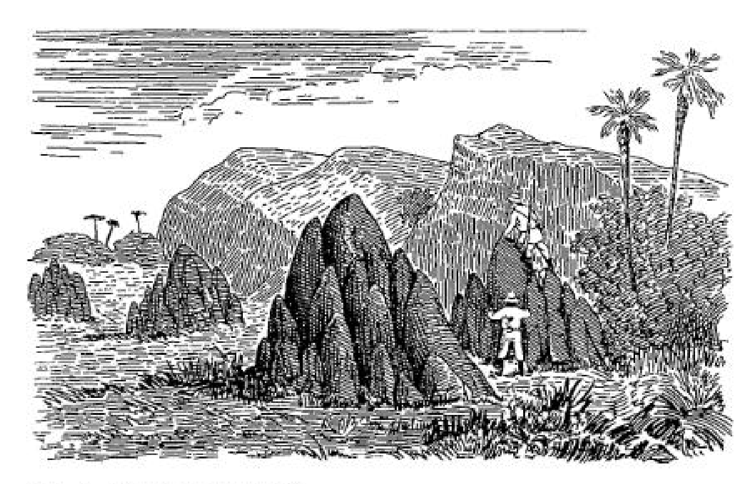


Рис. 8. Гнезда термитов

ных количествах в населенных людьми местностях и производят разрушения: уничтожают домашнюю утварь, книги, платья и обувь, подтачивают деревянные части домов — балки, пол, рамы окон, двери и т. д. — и делают это удивительно быстро. При таких набегах они делают галереи от нижних этажей до чердака.

Темные термиты обладают хорошо развитыми органами зрения, тем не менее они избегают света и выходят из термитника только с наступлением вечера и главным образом ночью. Ночные походы сопровождаются наибо́льшими разрушениями:

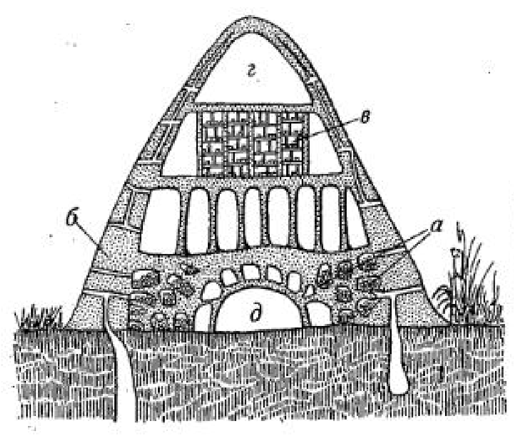


Рис. 9. Термитник в разрезе
а — жилые помещения; б — глиняные стены; в — хранилище съестных припасов; г — воздушная камера; б — покои крылатых самцов и самок

своими острыми челюстями они грызут все, что им попадается в пути, и все это может быть в течение нескольких часов испорчено, превращено в кружевную ткань, а то и просто в пыль...

Можно привести огромное количество примеров, показывающих, как разнообразно проявляется у животных, особенно у насекомых, строительный инстинкт.

Французский натуралист Фабр в течение полувека изучал мир насекомых. Этот мир был для Фабра нераздельной частью всей природы. В жизни каждого жучка, комара или мотылька он видел отражение великих законов вселенной. Отсюда то необычайное, любовное упорство, с которым он часами, днями, а то и месяцами наблюдал за поведением какой-нибудь осы, стрекозы или кобылки. От этих кропотливых наблюдений он получал громадное удовольствие.

Увлекаясь сам, Фабр увлекал и других — читателей своих неподражаемо написанных книг. Прочтите повесть Фабра «Об инстинктах и нравах насекомых». В ней автор выступает как тонкий наблюдатель, серьезный ученый, блестящий и остроумный рассказчик.

Чадолюбивые отцы

Мы привыкли думать, что все заботы о потомстве целиком падают на самку. Да и факты подтверждают это мнение. Обычно самки высиживают яйца или вынашивают детенышей в своей утробе. Самки вскармливают молодь, защищают, воспитывают ее и учат ориентироваться в окружающей обстановке. Однако более обстоятельное знакомство с жизнью животных показывает, что зачастую немало забот о потомстве выпадает и на долю самцов. Достаточно вспомнить хотя бы аистов, пингвинов и многих других птиц, у которых самцы и самки чередуются в трудном деле высиживания яиц. Но не об этом сейчас пойдет речь. Мне хочется привести несколько примеров, показывающих, что иногда все заботы о потомстве полностью лежат на самцах, а самки проявляют в этом отношении поразительную «беззаботность» или «равнодушие». Классическим примером может служить небольшая рыба — колюшка.

Самец колюшки — задорное создание. С другими самцами он постоянно вступает в драку, да и к самкам до поры до времени особого расположения не проявляет. Но вот приходит брачная пора. И самец колюшки преображается. Его будничная бледно-зеленая чешуя становится ярче: она отливает на спине и брюшке синим и красновато-зеленым цветом. О драках и бесконечных шныряниях во все стороны нет и помину. Настали дни работы и хлопот. Колюшка-самец принимается за дело: он собирает корешки и стебли водяных растений и, расчистив место на песчаном дне, где вода не застаивается, строит гнездо для будущего потомства [1].

[1] Основным строительным материалом служат морские травы, переплетенные и скрепленные (так же, как и яйца) тонкими серебристо-белыми нитями, которые, подобно паутине паука, выделяет самец колюшки. Вещество этих нитей выделяется почками самца, мочевой пузырь которого в брачную пору заключает в себе эту беловатую, тягучую слизь.

Через несколько дней, когда гнездо готово, колюшка отправляется к самкам. Они обычно вертятся тут же, неподалеку. Самец подплывает к одной из них, подхлестывает ее хвостом, а в случае надобности колет иглами, торчащими у него на спине, и загоняет в гнездо. Самка откладывает икру, а затем выбирается из гнезда. Самец ей в этом не препятствует и отправляется за второй самкой, а затем за третьей. Когда наберется довольно много икры, самец оплодотворяет ее и уже не подпускает самок к гнезду: это необходимая мера предосторожности, ибо самки, лишенные материнского инстинкта, охотно поедают свою же собственную икру.

Итак, икра отложена и оплодотворена. Теперь для самца наступают новые заботы. Он исправляет то здесь, то там изъяны в гнезде и, главное, забираясь время от времени внутрь, тихо шевелит грудными плавниками, создавая таким образом приток свежей воды, содержащей кислород, необходимый для развития икры.

Проходит десять — двенадцать дней. Вместо икринок в гнезде уже крошечные рыбешки. Заботы отца увеличиваются. Он разбирает крышу своей постройки, создавая таким образом большой приток насыщенной кислородом воды и света для находящейся в гнезде молоди. За пределы гнезда он ее пока не выпускает. Если же несколько рыбешек все же окажутся вне гнезда, отец обязательно водворяет их обратно, пользуясь для этого простым приемом: забирает беглецов в рот и, вернувшись в гнездо, выпускает их на свободу.

Так растет молодь под наблюдением заботливого отца, становясь с каждым днем все более и более самостоятельной, пока не придет пора освободиться от опеки и зажить на свой собственный риск и страх.

Этот факт интересен во многих отношениях. Достаточно сказать, что большинство рыб мечет икру прямо в воду, оставляя таким образом свою икру без надзора. Здесь же мы имеем налицо ряд действий: постройку гнезда, заботу об икре, охрану и «воспитание» молоди, направленных к благополучию потомства. И, что особенно удивительно, все это проделывает не самка, а самец.

Колюшка — не единственный представитель чадолюбивых рыб-самцов. Так, например, у самцов рыб куртус, обитающих в пресных водах тропиков, на затылке имеется костяной крючок (рис. 1). Самка мечет икру в виде двух гроздей яиц, связанных перемычкой. Самец хватает своим крючком эти грозди и плавает с таким оригинальным украшением до тех пор, пока из яиц не разовьется молодь, способная к самостоятельной жизни. Любопытно то, что крючок на затылке самцов появляется лишь с наступлением половой зрелости. У самок такого крючка нет.

Перейдем к следующему примеру. Кому из вас не приходилось видеть в музеях, а может быть, и в аквариумах, небольших рыбок, которые получили название морских коньков. У самцов этой породы рыб имеется на брюшке небольшая сумка, которую называют выводковым мешком.

В брачную пору, во время спаривания, самка выбрасывает икринки, которые попадают через небольшое отверстие в выводковый мешок самца. Стенки этого мешка, богатые кровеносными сосудами, обильно выделяют слизь, обволакивающую икринки в виде пены. Слизь, заключающая в себе различные жиры и белковые вещества, служит первое время единственным источником питания для молоди. Рыбешки покидают свое временное убежище и начинают жить самостоятельно только после того, как достаточно вырастут и окрепнут за счет пищи, доставляемой отцом.

Наконец, еще один пример из того же класса рыб. Самка губана во время нереста откладывает свою икру в воду, а самец забирает ее в рот. Икринки остаются в пасти губана и превращаются в рыбешек. Однако они не сразу покидают отцовскую пасть. Оставляя ее на короткие промежутки, чтобы поесть и порезвиться в воде, они возвращаются в свой приют, а отец раскрывает рот и впускает их внутрь. Ему нелегко приходится в это время: пока яйца развиваются и молодое поколение продолжает жить в своем убежище, губан не принимает пищи и буквально голодает. По мере того как молодь растет, рот губана, бережно таскающего в своей пасти два-три десятка детенышей, все больше и больше раздувается, придавая ему уродливый вид (рис. 2).

Поднимаясь выше по ступеням животного царства, от рыб к земноводным, мы найдем несколько замечательных примеров родительского инстинкта у самцов. В этом отношении исключительный интерес представляют два вида жаб. Одна из этих жаб по месту своего жительства называется суринамской жабой.

Когда самка суринамской жабы начинает метать оплодотворенную икру, самец помогает ей, подхватывая и размещая икринки на спине самки. Вскоре вокруг каждой икринки кожа утолщается и разрастается настолько, что облегает ее со всех сторон. Таким образом, каждая икринка оказывается как бы в мешочке, и число мешочков соответствует числу икринок, уложенных самцом на спину самки. Роль самца на этом кончается. Все остальное доделывается организмом самки. Стенки каждого мешочка обильно снабжены кровеносными сосудами, которые доставляют появившемуся из икринки зародышу все, что необходимо для его питания и дальнейшего развития.

Гораздо ответственнее роль самца жабы-повитухи (рис. 3), т. е. повивальной бабки, или акушерки. Название это получено

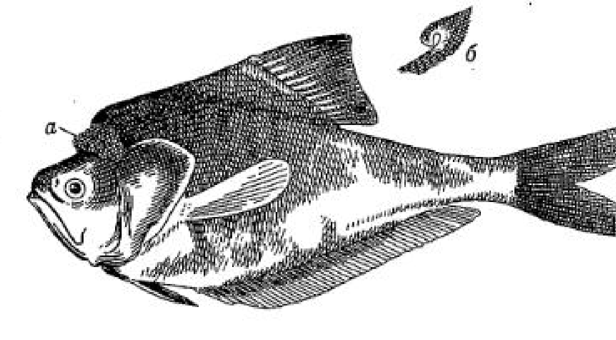


Рис. 1. Самец рыбы куртус
а — икра; б — костяной крючок, к которому прикреплена икра

жабой вполне заслуженно. Самка жабы-повитухи мечет в воду икринки, скрепленные вместе наподобие четок. Самец располагается позади самки и постепенно наматывает себе на бедра ленту из икринок. Как только эта операция заканчивается, он выбирается из воды на сушу и ждет того момента, когда из яиц разовьются головастики. Ждать приходится долго — около трех недель. К концу этого срока самец вновь погружается в воду, и очень скоро его можно увидеть в окружении шныряющих во все стороны головастиков.

Существует несколько видов лягушек, самки которых носят оплодотворенную икру на спине (рис. 4). Еще дальше пошло развитие приспособлений для защиты яиц у американских сумчатых лягушек. Расположенная на спине самки сумчатой лягушки сумка открывается отверстием в ее задней части. По мере того как самка откладывает икринки, сидящий подле нее самец подхватывает их, оплодотворяет и впихивает своей задней лапкой в сумку, где они и проходят полное развитие.

Среди американских лягушек есть вид, у которого выводковой сумкой наделен самец; она расположена на груди. Самец

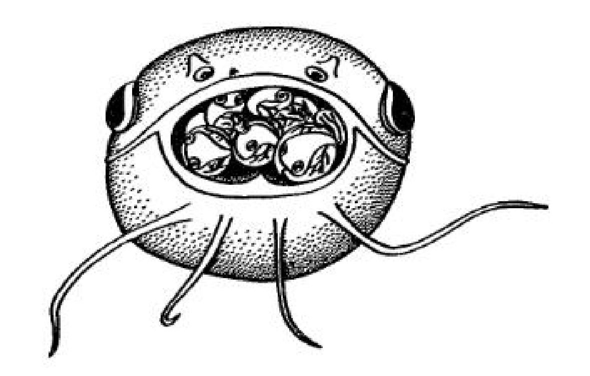


Рис. 2. Самец губан с мальками во рту (вид спереди)

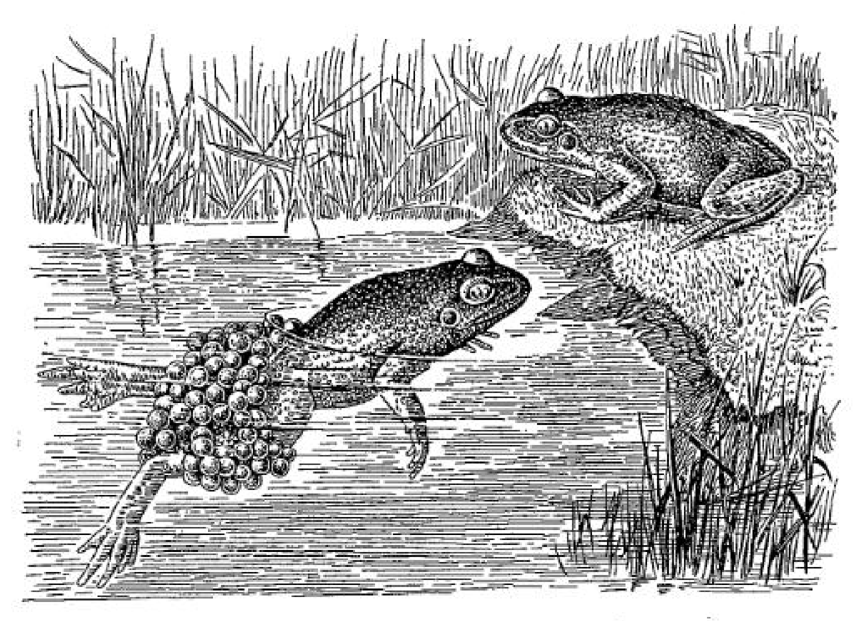


Рис. 3. Жабы-повитухи. У самца намотана вокруг бедер икра

засовывает в нее оплодотворенные икринки, в сумке совершается их полное развитие в лягушат.

В Южной Америке, в Чили, есть черная уродливая жаба. В пору размножения брюшко самца сильно раздувается, точно туго натянутый барабан. Если взрезать этот барабан, то из него вывалится штук десять — двенадцать совершенно развитых жабят. Как они туда попали?

У самца чилийской жабы глотка переходит в два мешка: один служит настоящим желудком, другой — голосовым мешком. Когда самец задает в брачную пору концерт (его называют «болотным соловьем»), этот мешок исполняет сначала роль резонатора, а позже выводковой сумки. Самка чилийской жабы откладывает яйца в воду. Самец проглатывает их. Но из

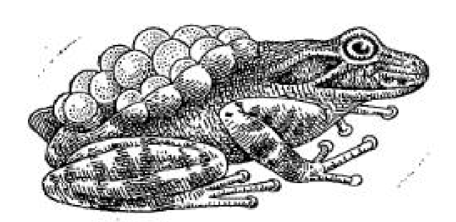


Рис. 4. Самка-древесница с яйцами на спине

глотки яйца направляются не в желудок, а в голосовой (выводковый) мешок, который растягивается, как барабан. Когда из них разовьются маленькие жабы, отец таскает молодь, пока она не подрастет. Этот живой груз сдавливает самцу желудок и мешает принимать пищу, так что он голодает и становится худ, как скелет. Это продолжается до тех пор, пока молодь не покидает свою живую колыбель.

Мы остановились лишь на нескольких фактах. Но их вполне достаточно для знакомства с одним из интереснейших явлений живой природы.

Две могучие движущие силы лежат в основе развития всего животного мира: инстинкт самосохранения и инстинкт продолжения рода (родительский инстинкт). Первый инстинкт поддерживает существование индивида, т. е. отдельной особи; второй инстинкт поддерживает существование того вида, к которому относится данная особь.

В родительском инстинкте первое место занимает инстинкт материнский, а второе — инстинкт отцовский. Мы познакомились с несколькими примерами отцовского инстинкта. Были показаны наиболее яркие и сложные проявления этого инстинкта. Мир животных изобилует примерами очень простых и чрезвычайно сложных случаев проявления отцовского инстинкта, который развился на почве стремления вида к сохранению, т. е. к воспроизведению потомства и его охране на первых порах жизненного пути.

Цветы и насекомые

Цветы и насекомые — два мира, богатые формами и красками, связанные неразрывными узами. Что представляет собой цветок и какую роль играет он в судьбе растения?

Возьмем хорошо всем известный цветок яблони (рис. 1). В нем вы найдете зеленую чашечку и нежно-розовые лепестки. Это одеяние цветка, его венчик, а внутри венчика находятся тычинки и пестик. Тычинки вырабатывают цветочную пыль. Нижняя часть пестика, так называемая завязь, превращается со временем в плод, но только тогда, когда цветочные пылинки упадут на пестик, опылят его (оплодотворят).

Однако это еще не ответ на вопрос, что представляет собой цветок и из чего он возник.

Цветок — это преобразовавшийся листостебельный побег, сильно укороченный и сжатый, приспособленный для размножения растения. Цветок является, следовательно, органом размножения растения. Чашечка, лепестки, тычинки и пестик представляют собой не что́ иное, как видоизмененные листья.

Какое отношение к цветам имеют насекомые?

Чтобы ответить на этот вопрос, я расскажу об одном чрезвычайно интересном опыте, который провел английский натуралист Чарльз Дарвин.

Он взял две грядки, разделил их перегородкой и каждую засеял семенами клевера. Клевер зацвел. Тогда одну из грядок он покрыл густой сеткой, а другую оставил открытой. В цветках на обеих грядках завязались плоды. Но там, где грядка была покрыта сеткой, плодов и семян было гораздо меньше, чем на открытой грядке. Дарвин объяснил это тем, что над открытой грядкой летали шмели и пчелы, а к грядке, покрытой сеткой, подлететь они не могли.

Сделав такое предположение, он проделал опыт с двумя расцветшими маками, выросшими в горшках. Один из них опылился своей собственной пыльцой, а другой Дарвин опылил цветочной пыльцой, взятой с другого мака. Цветок, опыленный собственной пыльцой, дал маленькую коробочку мака с очень небольшим количеством семян, небольших, плохо прорастающих, дающих хилые, нежизнеспособные ростки. Цветок, который был искусственно опылен пыльцой другого мака, дал крупную коробочку многоядерных хороших семян, из которых выросли крупные жизнеспособные растения. Так было установлено, что самоопыление для растений менее выгодно, чем перекрестное опыление, т. е. опыление цветка пыльцой другого такого же цветка. Зная это, мы можем сразу ясно представить себе, в чем связь между миром цветов и миром насекомых.

Во фруктовом саду, над только что расцветшими деревьями, в цветнике, над яркими душистыми цветочными клумбами, над нескошенным лугом, который покрыт пестрым ковром цветов, носятся всевозможные крылатые насекомые. Тут и неповоротливый лохматый шмель, и стройная оса, и трудолюбивая пчелка, и пестрый маленький жучок, и бабочка. Особенно много бабочек. Играя на солнышке своими яркими цветными крыльями, легко и грациозно носятся в воздухе бабочки: пестрые многоцветницы, желтые лимонницы, долгохвостый махаон, серебристая перламутровка и множество длиннобрюхих бабочек-сфинксов. Все они перелетают с цветка на цветок, с одного дерева на другое.

Зачем? Что им нужно? — Они кормятся. В ярких венчиках цветов скрыта пища крылатых лакомок. Здесь прежде всего много цветочной пыльцы, которой питается часть насекомых. Здесь лежат светлые капли сладкого сока — нектара. Цветочная пыльца и нектар служат приманкой для насекомых. Но, собирая пыльцу и нектар, насекомые приносят большую пользу растениям, так как способствуют их перекрестному опылению.

Растения покрываются яркими цветами, распространяют тонкий аромат, вырабатывают цветочную пыльцу и нектар не для того, чтобы мы любовались ими, вдыхали их аромат и лакомились душистым медом. Яркий

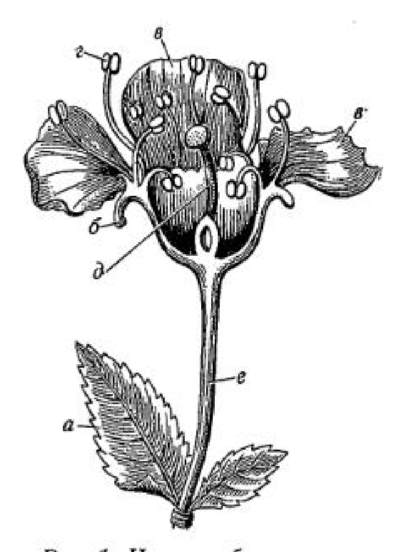


Рис. 1. Цветок яблони

а — зеленые прицветники; *б* — чашелистики; *в* — лепестки венчика; *г* — тычинки; *д* — пестик; *е* — цветоножка

наряд нежно-розовой гвоздики, голубого колокольчика, ярко-красного мака, золотисто-желтого лютика и других цветов, их очаровательный запах и сладкий нектар природа веками создавала для мира насекомых в интересах самих растений.

Яркая, бросающаяся в глаза окраска цветов и их аромат служат насекомым сигналом, по которому они могут издалека увидеть и почувствовать, где находится искомый ими корм. Перелетая с цветка на цветок, насекомые перекрестно опыляют их. А перекрестное опыление обеспечивает растению здоровое, жизнеспособное потомство.

На растениях с мелкими малозаметными цветами цветы обычно растут в виде корзинок, зонтиков, метелок и сережек, что делает цветы приметными для насекомых (рис. 2).

Такие деревья, как ель, сосна, дуб, ольха и верба, не имеют ярких заметно окрашенных цветов. Но у них образуется такое большое количество цветочной пыльцы, что она порой носится в воздухе в виде небольших желтоватых облачков. Перекрестное опыление у этих растений достигается при содействии легкого ветерка. Ветер переносит пыльцу с цветов одних деревьев на цветы других.

Наконец, возьмем липу. Ее цветочки очень скромны и невзрачны на вид, зато липа сильно благоухает, и запах привлекает к себе насекомых.

Но не только яркий, бросающийся в глаза «наряд», не только запах, обилие цветочной пыли и нектара способствуют перекрестному опылению. Цветок своей формой и строением отдельных частей (тычинок, пестиков, лепестков) приспособлен к тому, чтобы насекомое могло удобно расположиться на лепестках, пробраться в глубь венчика, нагрузиться пыльцой и, перелетев к другому такому же цветку, оставить эту пыльцу на его пестике.

Расположение пестика и тычинок зачастую таково, что цветок не может опылить свой собственный пестик. Этому способствует не только расположение, но и время созревания тычинок и пестиков. Обычно бывает так: когда пестик созрел и готов к оплодотворению, тычинки на том же цветке еще не созрели, и наоборот. Когда пестик уже увял, только тогда на тычинках созревает большое количество цветочной пыли.

Ясно, что при таких обстоятельствах самоопыления не может произойти, и растение нуждается для переноса пыльцы с одного цветка на другой в помощи ветра либо насекомого.

В цветке курцианеллы пыльники созревают раньше, чем рыльце становится способным к опылению, так что самоопыления произойти не может. Когда пыльники созревают и раскрываются, заключавшаяся в них пыльца высыпается на бородавчатую поверхность незрелого рыльца. Затем змеевидный

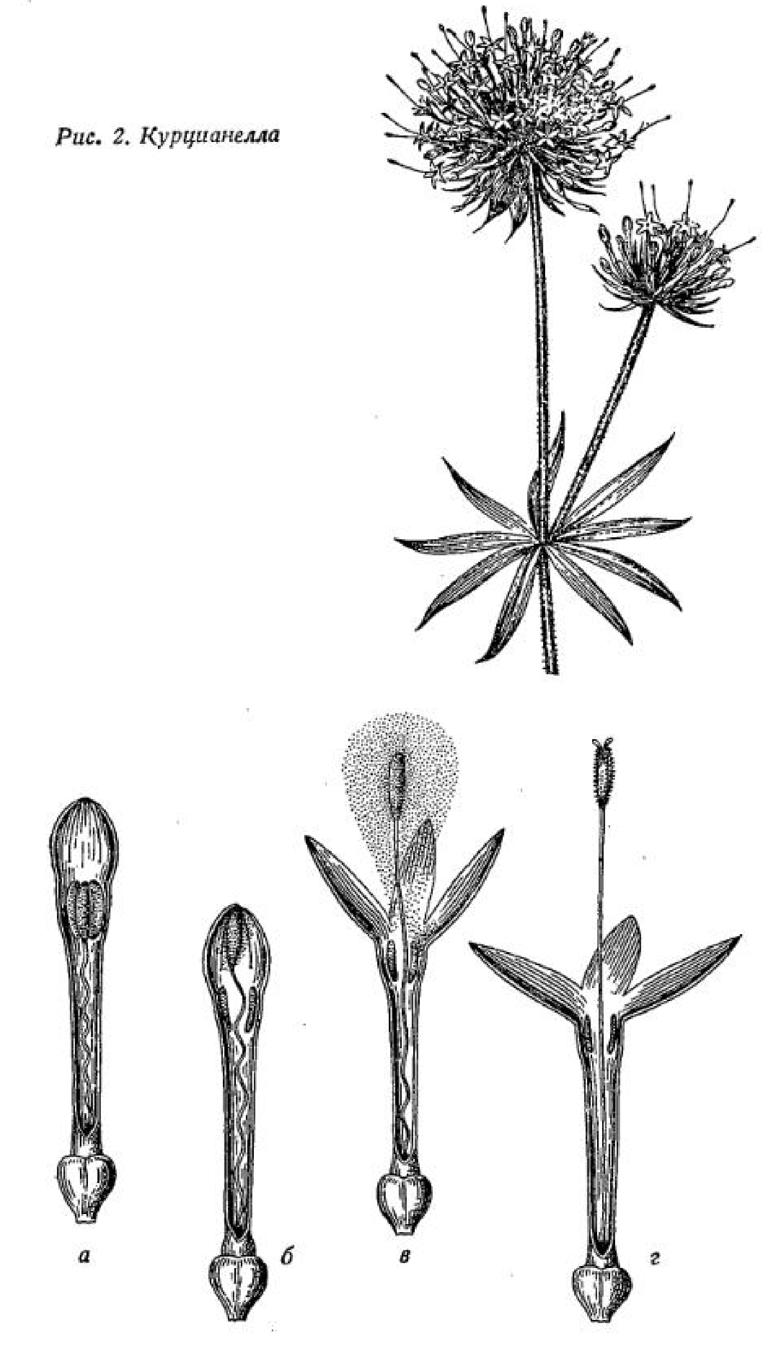


Рис. 2. Курцианелла

Рис. 3. Разные стадии развития цветка курцианеллы

а — цветок закрыт, пестик сидит на изогнутом змейкой столбике; б — рыльце пестика уперлось в свод венчика; в — цветок раскрылся и пыльца высыпалась столбом; г — раскрывшийся цветок без пыльцы

столбик несколько раскручивается и упирается в сводик, становится длиннее, а покрытое цветнем рыльце упирается в сводик венчика. В таком положении столбик и рыльце представляют собой метательный снаряд, готовый действовать при первом же толчке извне.

Шмель, летающий над красными цветами курцианеллы, слегка задевает венчик. Тогда приходит в движение «метательный снаряд» (рис. 3): столбик пестика быстро выпрямляется, выскакивает наружу и разбрасывает во все стороны лежащую на его рыльце цветочную пыльцу. В таком виде он прилетает к другой курцианелле, и тут оказывается цветок с раскрывшимся венчиком, из середины которого выступает вполне созревшее рыльце цветка, шмель невольно уделяет ему часть своей ненужной ноши и таким образом прекрасно опыляет курцианеллу.

Цветы всем хорошо известного бобровника имеют такое же строение, как цветы гороха и бобов. В каждом цветке лепестки образуют большой «парус», лежащую под ним «лодочку» и по бокам — два «крыла». Внутри венчика — тычинки и пестик.

Прилетает насекомое, например пчела, садится на лодочку, в которой спрятаны тычинки, и, надавливая на нее своей тяжестью, заставляет весь пучок тычинок выскакивать из лодочки и обдавать пчелу желтой пыльцой. Когда «напудренная» таким образом пчела прилетает к другому цветку бобровника, то оставляет на его пестике несколько пылинок. Этого достаточно, чтобы цветок был оплодотворен и дал плод с семенами.

А вот хорошо всем известный цветок шалфея (рис. 4). Он устроен еще любопытнее. Его венчик состоит из двух губ. Нижняя губа представляет собой небольшую площадку или балкончик, на котором свободно может расположиться шмель. Верхняя губа похожа на сводик, под которым сидят тычинки и пестик. Каждая тычинка представляет собой довольно оригинальное приспособление: на тонкой нити висит перекладина, которая может, точно на шарнирах, подниматься и опускаться. На одном конце этой перекладины находятся два мешочка, наполненных пыльцой.

Прилетает к такому цветку шмель. Пытаясь пробраться в глубь цветка, чтобы добыть оттуда нектар, он головкой своей задевает нижний конец перекладины. Перекладина опускается, ударяет верхним концом о спинку шмеля, пыльца из мешочков высыпается. Шмель перелетает затем к другому такому же цветку, неся на спинке множество пылинок. Он задевает спинкой кончик пестика цветка, пылинки попадают на него, и цветок опылен.

Еще удивительней устроены цветы кирказона. Небольшой цветок этого растения имеет форму вытянутой и расширяющейся кверху трубки. В нижней части его сидят тычинки и пестик.

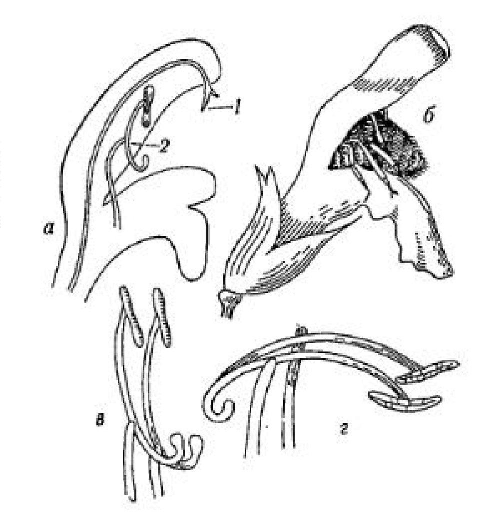


Рис. 4. Двугубый цветок шалфея

а — цветок в разрезе: *1* — пестик, *2* — тычинка; *б* — цветок, в который забрался шмель; *в* — пыльники в обычном положении; *г* — пыльники опустились

Средняя часть усеяна небольшими щетинками, которые смотрят внутрь цветка.

Цветок привлекает к себе насекомых довольно яркой окраской. Вот прилетела небольшая муха. Она свободно пробирается внутрь цветка, ибо щетинки в трубке пропускают ее вниз. Напившись нектара, она собирается вылететь обратно — и оказывается пленницей: щетинки мешают. Она мечется, бьется, стремясь выбиться на свободу. Тем временем тычинки созревают, пыльца из них высыпается, а волоски, загораживающие мухе путь на волю, увядают, и наша напудренная пыльцой муха свободно вылетает, чтобы вновь попасть в другой такой же цветок и перенести пыльцу на его пестик.

Особенно поразительно строение цветов орхидей — обитателей жарких тропических стран. Орхидеи — наиболее яркие представители мира цветов (рис. 5). Они встречаются изредка в странах умеренного климата. Их разводят в оранжереях и ценят очень дорого. А в жарких странах можно насчитать буквально несколько тысяч видов орхидей. Как разнообразны по форме и окраске их цветы!

Ботаник Кон описывает их очень красиво и образно.

У каждой из орхидей «платье» особого покроя. На них можно видеть все цвета, начиная с чистейшего белого или бледно-розового и кончая темно-багровым, ярко-желтым и красным, причем в самых оригинальных сочетаниях. Одни орхидеи пятнисты, как пантеры, другие — полосаты, как тигры, третьи — испещрены причудливыми рисунками. Одни выглядывают из травы, другие обвили стволы деревьев и покачиваются там на самых высоких ветвях.

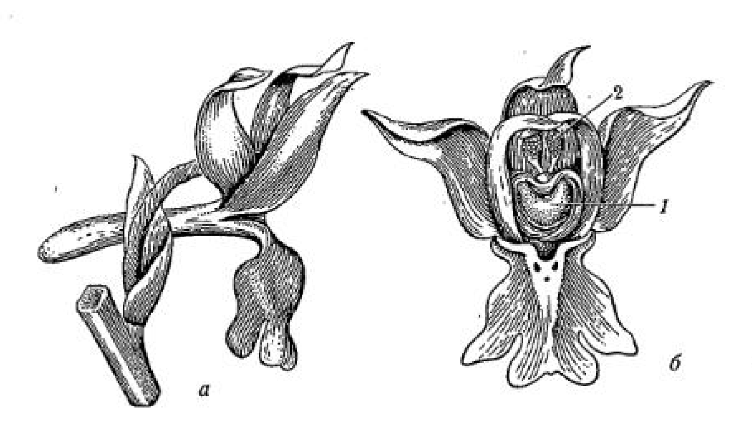


Рис. 5. Цветок орхидеи
а — вид сбоку; б — вид спереди: 1 — рыльце: 2 — поллинии

Одна орхидея словно высовывает багровый язык, у другой цветок похож на бычью голову с завитыми рогами, у третьей — на отвратительного паука. Наконец, есть орхидеи, похожие с виду на шмелей, мух, ос и комаров. Есть и такие, которые как будто парят в воздухе в виде бабочек. Другие похожи на белых голубей или сверкающих перьями колибри.

Но ботаникам хорошо известно, что под этим разнообразием форм и красок кроется одно и то же неизменное у всех орхидей приспособление для перекрестного опыления.

Остановимся всего лишь на одном таком цветке. Это — встречающиеся и у нас орхидеи, так называемые ночные фиалки. На длинной стрелке растения колоском расположились белые душистые цветочки. У каждого из них имеется и пестик, и тычинки, т. е. обычные органы размножения всякого цветка. Каждая из пары тычинок цветка похожа на булаву, и обе вместе сидят на тонкой перепонке, прикрепленной ко дну цветка. По бокам этих двух тычинок, у их основания, расположено двухлопастное рыльце пестика.

Когда к этому цветку подлетает бабочка, запускает в него свой хоботок, а затем, насосавшись нектара, выдергивает хоботок обратно, то на кончике его можно увидеть две тычинки, прилипшие к хоботку бабочки. Добравшись до другого такого же цветка, бабочка невольно дотрагивается верхушками сидящих на ее хоботке тычинок до рыльца пестика второго цветка и оставляет на нем пылинки. Все приспособлено для того, чтобы цветок был опылен, оплодотворен и завязал плод.

У цветов все приспособлено для перекрестного опыления; то же наблюдается и у насекомых: их строение и образ жизни соответствуют особенностям строения тех цветов, с которых они берут взяток, способствуя их опылению. У пчелы и у шмеля челюсти и лапки устроены так, что они могут ловко слизывать мед; попутно насекомые напудриваются пыльцой цветка. У бабочек рот устроен совсем не так, как у других насекомых. Мотыльки ведь не грызут и не жуют пищу, как это делают многие жуки, они не слизывают ее подобно пчелам, а высасывают мед из венчика цветов; поэтому у них вместо жал или язычка, как у пчел, имеется длинный хоботок. Хоботок бабочек в известной мере приспособлен к строению различных цветов, из которых они тянут нектар.

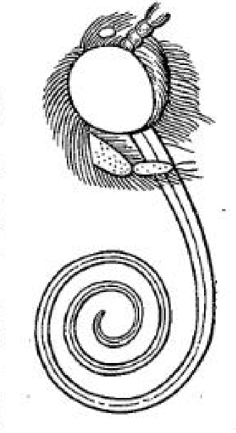


Рис. 6. Хоботок бабочки, приспособленный к шпорцу орхидеи

Из всего сказанного здесь видно, что между миром цветов и миром насекомых действительно установилась тесная связь: жизнь одних связана с жизнью других.

Миллионы лет тому назад на нашей планете еще не существовали растения с яркими душистыми цветами. Они развились после того как появились такие насекомые, как пчелы, шмели и особенно мотыльки. С появлением цветковых растений связано в свою очередь возникновение многих других насекомых. Мы можем наблюдать эту связь почти на каждом шагу: некоторые растения устроены так, что перекрестно опылять их могут только определенные виды насекомых. Особенно ярко это можно показать на следующем примере.

В Бразилии растет орхидея, у которой нектар помещается в особой трубочке, называемой шпорцем; эта трубочка имеет длину около 30 сантиметров.

Так как для растения всегда выгодно перекрестное опыление, а такому опылению способствуют насекомые, то должна быть бабочка, которая имела бы хоботок длиной 30 сантиметров, ибо только таким длинным хоботком можно достать нектар, лежащий в шпорце этой орхидеи. Такая бабочка действительно существует. Это — сумеречная бабочка из породы сфинксов. Свернутый хоботок этой довольно крупной бабочки представляет собой спираль, в развернутом виде он имеет длину около 30 сантиметров. Бабочка питается нектаром этих цветов и попутно способствует их перекрестному опылению (рис. 6). Много интересного и поучительного можно рассказать на эту тему, и тогда, наверное, красочный мир цветов и насекомых показался бы вам в своей сложной взаимной связи еще более интересным.

В свете знаний, которыми обладает современная наука, и сама природа во всем своем разнообразии представилась бы вам еще более величественной, еще более прекрасной.

Растения — хищники

Есть птицы, питающиеся насекомыми. Но мало кто видел, чтобы растения питались насекомыми. А между тем такие растения существуют и в довольно большом количестве. Английский ученый Дарвин изучил жизнь насекомоядных растений и показал, как они устроены, как ловят и переваривают насекомых. Он же объяснил, почему этим растениям понадобилась такая пища.

У большей части насекомоядных растений ловушками служат листья, приспособленные для ловли насекомых. Кто скажет, что это листья? Каждый согласится, что они похожи на трубки, мешки, кувшины — только не на листья!

Присмотримся к жизни этих странных растений.

На болотах Северной Америки встречается насекомоядное растение саррацения («ловчая яма»). Удивительные листья у этого растения! Собранные у основания цветочной стрелки, они лежат на земле. Каждый лист напоминает мешок, суженный у нижнего и верхнего конца и вздутый пузырем посередине. У отверстия, ведущего внутрь мешка, торчит зеленая листовая пластинка с жилками кроваво-красного цвета. Эта пластинка, похожая на раковину, собирает дождевые капли. Отсюда дождевая вода стекает внутрь мешка и наполняет его почти наполовину. В мешке всегда есть немного воды даже в сухую погоду. Листья саррацении служат ловчими ямами для разных насекомых.

Приметив издали яркие цветные верхушки листьев саррацении, насекомые приближаются к ним. Здесь их ждет отличная приманка. Внутри мешков, у самого входа, манят их прозрачные капли съедобного сока. Заглянув в середину, насекомое спускается все глубже и глубже и попадает прямо в воду, наполняющую нижнюю половину ловчей ямки; обратно оно выбраться не может. Дело в том, что внутренние стенки листа устланы множеством гладких чешуек, причем каждая такая чешуйка оканчивается острым шипом, обращенным вниз. Чем

ближе ко дну мешка расположена чешуйка, тем длиннее и острее ее шип. Эти-то чешуйки с шипами и не позволяют насекомому выбраться обратно к выходу из мешка, и насекомое тонет в жидкости, наполняющей мешок.

Что же дальше?

А дальше насекомое разлагается, и остатки его всасываются стенками листа саррацении. Иной раз добрая треть листа бывает наполнена разлагающимися насекомыми, пришедшими к листу за лакомством...

У насекомоядной дарлингтонии, как и у саррацении, листья имеют необычную форму трубок. Насекомые проваливаются в эти трубки и гибнут в жидкости, наполняющей ловушку. Они становятся добычей растения: превращаются в буроватую жижу и всасываются стенками листа. Купол дарлингтонии имеет специальное назначение: мелкие крылатые насекомые, опустившиеся в мешок и не удержавшиеся на внутренних скользких стенках, пускают в ход свои крылья, летают, мечутся, но никогда не находят затененного куполом отверстия, через которое влетели в дарлингтонию. Обессиленные, они сваливаются на дно трубки.

Саррацении и дарлингтонии охотятся на сухопутных насекомых, пузырчатка питается мелкими водными организмами. Пузырчатка растет в болотистых местах, где много комариных личинок, водяных червячков, крошечных рачков (водяных блох), только что вылупившихся из икры рыбешек и т. п.

У пузырчатки стебель с ветвями (корня у этого растения нет) распростерт на воде; над стеблем возвышается цветочная стрелка с цветами (рис. 1). К стеблю и ветвям прикреплены листья двух видов. Нитевидные листья держат растение на воде, а листья, преобразовавшиеся в пузырьки, служат для ловли водяной мелкоты. На одном конце каждого пузырька есть тонкая ножка (черенок), с помощью которой он держится на стебле пузырчатки, на другом конце — маленькое отверстие, обнесенное жесткими, щетинистыми усами. Отверстие покрыто клапаном, который свободно откидывается при толчке и затем снова опускается и закрывает вход в пузырек. Клапан приподнимается от толчков снующей здесь мелкоты, и она попадает в ловушку; вслед за этим клапан снова опускается, и добыча поймана. Напрасно пленники пытаются выйти на свободу, напрасно бьются о дверь своей темницы: для них она захлопнулась навсегда (клапан изнутри наружу не открывается). Итак, при помощи пузырьков пузырчатка вылавливает из воды добычу; разложившиеся остатки ее просачиваются сквозь стенки пузырьков и питают тело пузырчатки.

Гниющими трупами мелких насекомых питаются и многие другие растения, в том числе цефалотус — растение

встречающееся в Австралии. У цефалотуса, как и у пузырчатки, бывают двоякого рода листья: обыкновенные и имеющие форму небольших урн с крышечкой. И те и другие расположены в нижней части стебля розеткой, из середины которой поднимается длинная стрелка, усаженная цветами. Урны с крышечкой сидят ниже обыкновенных листьев, прикасаясь основаниями к земле, что облегчает бескрылым насекомым доступ внутрь урн (урна — видоизмененный черешок листа, а крышечка — видоизмененная листовая пластинка). Назначение этого измененного листа — ловить насекомых и всасывать разлагающиеся на дне урны остатки. В «ловчих ямах» всех перечисленных насекомоядных растений скапливаются миллионы гнилостных бактерий, которые вызывают разложение пойманных насекомых; растениям остается только всасывать продукты этого разложения.

Иначе обстоит дело у другой группы насекомоядных растений, из числа которых мы рассмотрим четыре: росянку, росолист, непентес и мухоловку.

На песчаной почве, а также на голых скалах Пиренейского полуострова попадается небольшое насекомоядное растение.

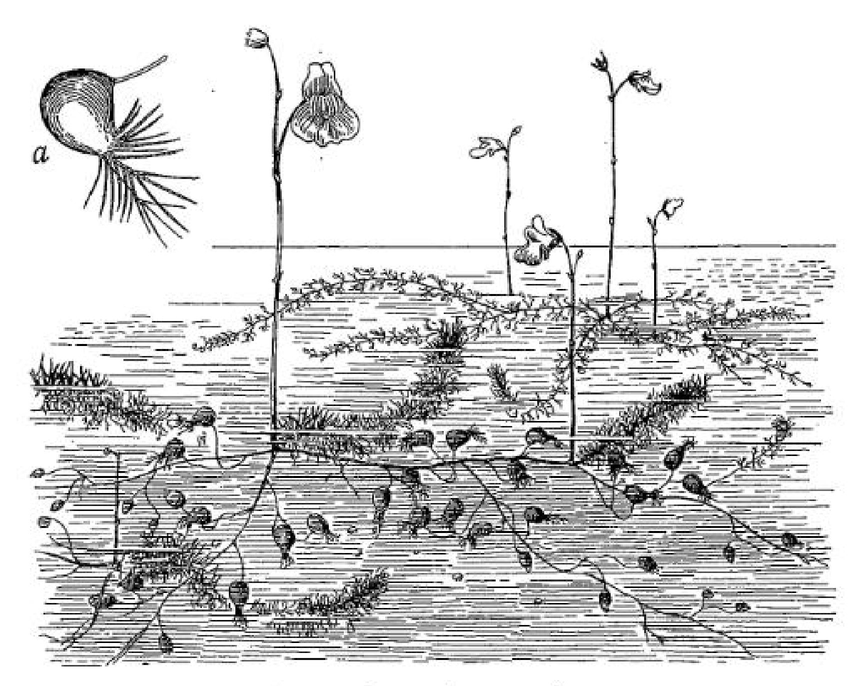


Рис. 1. Пузырчатка (а — отдельный пузырек)

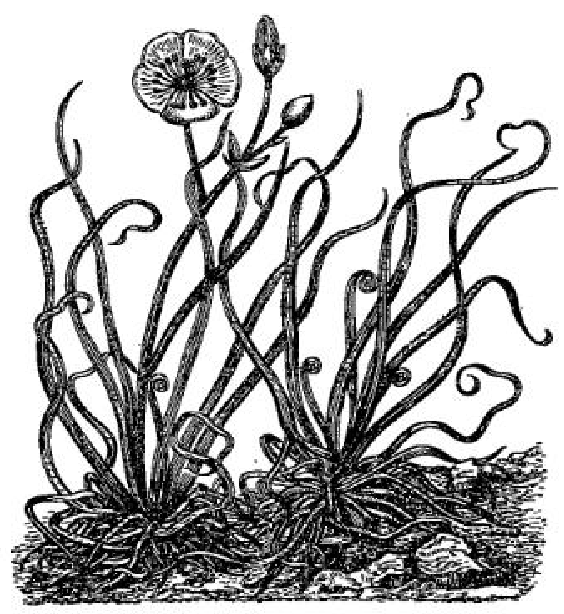




Рис. 2. Росолист

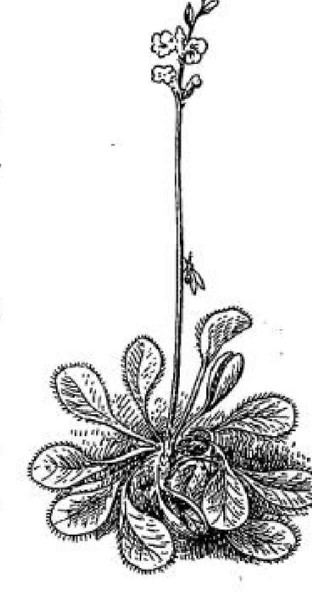


Рис. 3. Росянка

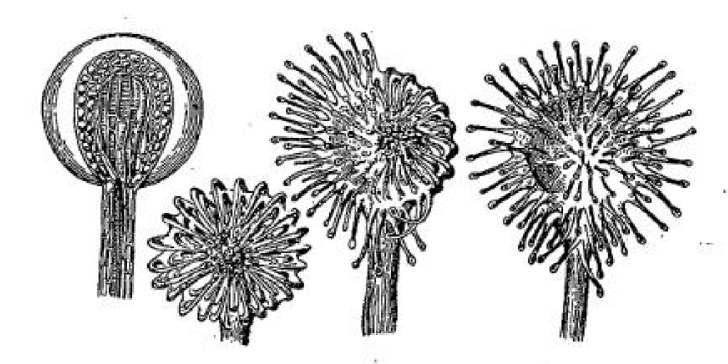


Рис. 4. Последовательные моменты в жизнедеятельности листьев росянки

Его длинные, похожие на тесьму листья скручены у основания стебля, на верхушке которого обычно распускается несколько довольно крупных цветов. Все растение точно усыпано мелкими блестящими бусами или же покрыто каплями росы. Отсюда и название — росолист[1] (рис. 2). На самом же деле это не бусы и не роса, а мелкие капли липкой жидкости, выделяемой листьями росолиста, служащие для ловли насекомых. Лишь только насекомое сядет на лист росолиста, сейчас же все тело его обволакивается клейкой жидкостью. Затем из листьев росолиста выделяется сок, который действует на насекомых так же, как желудочный сок человека на мясную пищу, т. е. переваривает все мягкие части тела насекомого.

Чем же объясняется такой необычный для растений способ питания у насекомоядных растений? Для того чтобы жить, растение должно питаться. Если обычный способ питания оказывается неподходящим для растения, оно либо погибает, либо приспосабливается к иному способу питания.

Вспомним, на какой почве растут пузырчатка, росянка, росолист, мухоловка и другие насекомоядные растения. Одни — на болотах, другие — на песке или среди камней и скал. Много ли питательных веществ можно извлечь из болотистой гущи или из песчаной почвы? Разумеется, немного. Поэтому у растений постепенно развивались, кроме обычных листьев, особые ловчие приспособления, при помощи которых они могут ловить насекомых. Так появились плотоядные растения, питающиеся насекомыми.

На торфяных болотах, а также кое-где по берегам ручьев встречается небольшое растение, известное под названием росянка (рис. 3). На первый взгляд оно ничем не отличается от других растений. Довольно длинный стебелек его заканчивается небольшой метелкой из маленьких цветочков, а листья, похожие на лопаточки, венцом расположены у основания стебелька и лежат на земле. Присмотревшись, однако, к отдельному такому листу, вы сразу заметите, что он с поверхности и по краям усеян длинными волосками красного цвета, а утолщенный кончик каждого волоска покрыт капельками блестящего, как роса, и липкого, как клей, сока (отсюда и название этого растения — росянка). Проследим за тем, как ловит росянка насекомых.

Комар подлетает к росянке и опускается на лист, чтобы полакомиться капельками сладковатой «росы». Задев волоски росянки, комар вымазывается клейким соком, что затрудняет движения насекомого и не позволяет улететь. Чем больше мечется и бьется комар, тем труднее становится для него отступление.

[1] Растение росолист не следует смешивать с другим насекомоядным растением — росянкой.

Задетые насекомым волоски листа один за другим склоняются над пойманной добычей, прикладываются к ней своими головками и обильно поливают соком (рис. 4).

Проходит час-другой, а то и больше. Волоски постепенно приподнимаются, и вскоре все они принимают свое обычное положение. А что же стало с комаром? На листе лежат лишь его жалкие остатки: перепончатые крылья, панцирь, одевающий голову, грудь и брюшко, три пары ножек — все остальное подверглось действию сока, выделяемого волосками, растворилось и всосалось листом.

Вы видите, что росянка — совсем особенное растение. Она не довольствуется той пищей, которую все другие растения получают из воздуха и почвы. Она пользуется «добавочным питанием»: ловит и переваривает мелких насекомых. Она — насекомоядное, т. е. хищное, растение.

Однажды, живя в Лондоне, я отправился в ботанический сад Кью-Гарден. В этом саду много интересного и поучительного, но самое большое впечатление на меня произвели две оранжереи. В одной из них красуется несколько сот видов орхидей, другая целиком отведена насекомоядным растениям[2]. Среди них объектом особого интереса и удивления служат так называемые непентесы (рис. 5). Их около тридцати различных видов. Все они имеют особые органы, которые похожи на кувшины, урны и пивные кружки с крышечкой и блещут красками зеленого, кроваво-красного, фиолетового, розового, синего цвета. Эти органы служат снарядами для ловли и «пожирания» насекомых.

Присмотримся к одному из непентесов. Это довольно крупное растение. Оно раскинуло во все стороны свои «ловчие снаряды», которые обвивают ветви дерева длинными усиками и располагаются то высоко, то низко над землей, занимая таким образом значительное пространство. Обратим внимание на один из этих ловчих снарядов. Устроен он замысловато, трудно догадаться, что это сильно измененный лист (рис. 6).

Всякий лист имеет черешок и листовую пластинку. То и другое есть и у ловчего снаряда непентеса. Его черешок, широкий и плоский у основания, вытягивается в длинный, местами скрученный в спираль усик, который на конце разрастается в продолговатый кувшин желто-зеленого цвета. Мясистые, сочные края кувшина бросаются в глаза своим ярким цветом. Над входом в него расположена крышечка, испещренная красными крапинками и жилками,— это листовая пластинка, а лист частично наполнен жидкостью. Все это — прекрасная приманка для насекомых, мелких и более крупных, крылатых и бескрылых.

[2] Орхидеи и большинство насекомоядных растений изучены английским ученым Ч. Дарвином.



Рис. 5. Непентес

Они носятся над ловушкой, привлеченные внешним видом кувшина и заключенной в нем жидкости, влетают внутрь или вползают туда по гладкой, словно навощенный паркет, внутренней стенке, проваливаются в жидкость и гибнут под захлопнувшейся за нею крышечкой кувшина. Привлекший насекомое нектар оказался пищеварительным соком, под влиянием которого от тела насекомого остаются лишь твердые роговые части, а все мягкие части перевариваются и всасываются стенками кувшина.

Я уже говорил, что ловчие снаряды непентесов бывают различной формы и величины. В девственных лесах острова Борнео, расположенного в Индийском океане, встречаются непентесы с урнами колоссальных размеров — высотой 40—45 сантиметров. Отверстие такой урны настолько велико, что в нее может свободно пробраться голубь. Таким большим птицам там, однако, нечего делать, но маленькие птички, питающиеся насекомыми, действительно, забираются иногда в такие гигантские урны: улов растения в таких случаях бывает очень богатым.

Еще любопытнее тот вид хищных растений, которому дано красноречивое название мухоловка (рис. 7). Это небольшое растение встречается на болотах Северной Америки. Его, впрочем, можно видеть в любом хорошем ботаническом кабинете или в оранжерее ботанического сада.

Мухоловка ловит насекомых при помощи листьев, действующих как клапан. Листья расположены в виде розетки у основания стебля, как и у росянки, но устроены они гораздо сложней и действуют иначе, чем листья росянки. Каждый лист

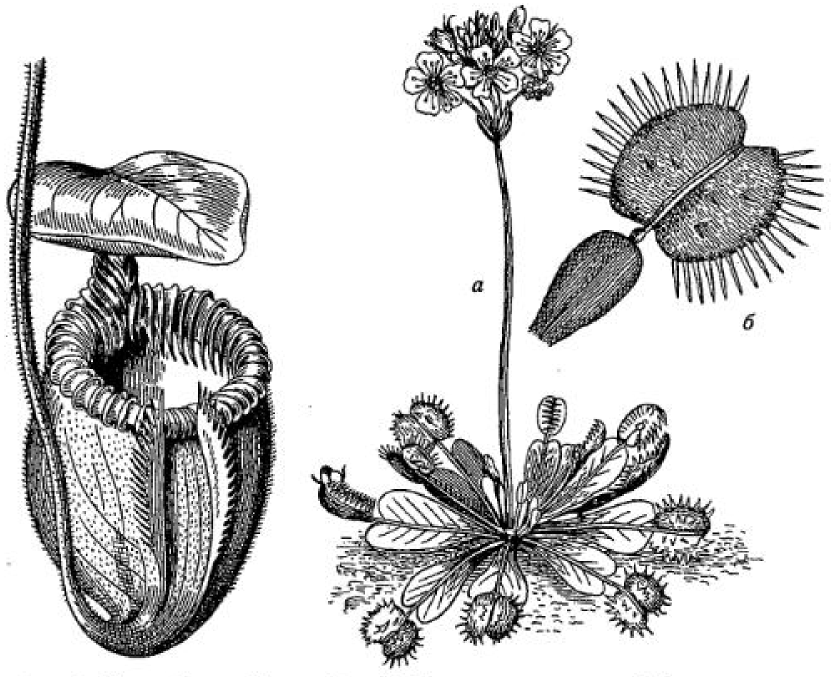


Рис. 6. Ковшеобразный лист непентеса

Рис. 7. Венерина мухоловка (а) и ее лист (б)

состоит из двух половинок, между которыми лежит толстая жилка, переходящая в широкий плоский черешок. Края листа зазубрены, а на поверхности его рассеяны небольшие желёзки красного цвета, выделяющие пищеварительный сок. Посредине каждой половины листа торчат три чувствительных волоска.

Теперь представьте себе такую сценку. К мухоловке подлетает муха и садится на один из ее листьев, чтобы полакомиться соком. Ползая по листу, она задевает ножками или хоботком один из чувствительных волосков. Половинки листа мгновенно захлопываются, и муха оказывается в плену. Она бьется, стараясь выбраться на волю. Но чем больше жертва усердствует, тем сильней она раздражает чувствительные волоски и тем плотнее сжимаются половинки листа. Зубцы их заходят один за другой так, что попытки мухи освободиться становятся совсем уж безнадежными. Наконец жертва успокаивается. Она вся облита пищеварительным соком, выделенным желёзками. Несколько часов спустя лист раскрывается, половинки его принимают первоначальное положение. Вместо мухи на них лишь жалкие остатки ее рогового панциря...

Дарвин написал книгу о насекомоядных растениях. В ней, между прочим, приводится много опытов, которые он проделывал, чтобы обстоятельно изучить образ действий мухоловки. Он, например, хотел узнать, одинаково ли чувствительны листья мухоловки к различным раздражениям. Как действуют на них сильный ветер и струи дождя? Для этого он очень сильно дул через стеклянную трубочку на волоски листа. Вот что пишет об этом сам Дарвин:

«Эти дуновения были встречены с таким равнодушием, с каким, без сомнения, растения относятся к жесточайшему ветру,— лист не захлопнулся. А между тем достаточно мухе задеть раз-другой волоски, и лист моментально приходит в действие. Так же «равнодушно» относится лист мухоловки к сильным ударам водяной струи: половинки его не смыкаются. Отсюда ясно, что ни дождь, ни ветер на мухоловку не действуют, и листья ее, так сказать, по-пустому, без нужды, не захлопываются; очевидно, что волоски этих листьев, очень чувствительные к прикосновению добычи, нечувствительны к такому сильному раздражению, как удары дождевых капель или ветра».

Изучая работу листьев этого оригинального растения, Дарвин проделал еще более интересные опыты. Он установил, что, если положить на лист мухоловки камешек, кусочек дерева, стекла или пробки,— лист бездействует, и его желёзки не выделяют пищеварительного сока. Однако, если положить на него кусочек мяса или крутосваренного яйца, или даже просто комочек промокательной бумаги, пропитанной мясным соком, лист будет действовать: поверхность его обильно покроется пищеварительным соком. Следовательно, волоски и желёзки мухоловки «отвечают» на такие раздражения, которые вызываются веществами, поддерживающими ее существование, и не откликаются на раздражения, безразличные для нее.

Описанные здесь насекомоядные растения — а таких растений известно сейчас больше 500 видов — обычно живут на болотистой почве, в общем бедной питательными веществами. Этот недостаток у них восполняется возможностью ловить насекомых и переваривать белки, которые имеются в их теле.

Обычно думают, что живое вещество, из которого построено тело растения, нечувствительно к различным раздражениям, что раздражимость и способность двигаться являются отличительными свойствами только животных. Это в корне неверно. Подвижные волоски росянки, захлопывающаяся крышечка на «кувшине» непентеса, чувствительные волоски и желёзки мухоловки, а также подвижные лопасти ее листьев — все это наглядно показывает, что раздражимость и подвижность имеют место и среди растений. Мир растений и мир животных, несмотря на огромную разницу, в основных чертах все же сходны между собой.

Живая природа бесконечно изменчива. Ее творческие силы, способность к преобразованиям — неистощимы. Ловчие снаряды насекомоядных растений блестяще подтверждают эту мысль: ведь они не что иное, как листья, видоизмененные для специальной цели.

В постоянной борьбе за существование у животных и у растений постепенно вырабатывались разнообразнейшие приспособления к условиям окружающей их среды. Ловчие снаряды насекомоядных растений — одно из самых удачных и удивительных приспособлений.

Формы и краски в мире животных

Богат и разнообразен мир живых существ. Нас удивляет и восхищает богатство форм и разнообразие красок. Для чего эти формы и краски? Какое значение они имеют в жизни животных?

Организм и среда — понятия, неотделимые друг от друга. Каждый организм неразрывно связан с той обстановкой, в которой он живет. Чтобы выжить, он должен приспособиться к этой обстановке. Разнообразные формы и краски в мире животных, как правило, являются результатом приспособления к той среде, в которой обитают животные.

Отправимся на север. Сначала идет необъятная мрачная тайга — непроходимые девственные леса. За ней — тундра, покрытая лишь мхами и лишайниками. Далее перед взором путешественника развертывается необозримая равнина, одетая снежным саваном. За ней — холодное море, скованное ледяным панцирем, местами усеянное плавающими льдинами и айсбергами. Но и среди вечных снегов и стужи бьется жизнь. Животный мир далекого Севера довольно разнообразен. Все животные имеют мех и оперение белого цвета: белый медведь, заяц-беляк, птицы — снежный подорожник, белый кречет, белая полярная сова. Белое одеяние одним из этих животных помогает преследовать добычу, другим — скрываться от врагов.

Оставим дальний Север и мысленно перенесемся в тропики — туда, где вечно царит лето, где деревья никогда не сбрасывают своего зеленого наряда. В темно-зеленой листве деревьев летает множество ярко окрашенных птиц. В окраске их оперения преобладают зеленые цвета. Есть среди птиц и совершенно зеленые: восточный голубь, травничок, зеленый попугай, зеленый пчелоед и много других. В траве встречаются зеленые змеи, ящерицы, лягушки, кузнечики, пауки, жуки. Зеленый цвет, преобладающий в тропическом лесу, как и белый цвет на дальнем Севере, дает возможность одним незаметно подкрадываться к своей добыче, а другим — скрываться от хищников.

Нечто подобное мы встретим и на голых каменистых равнинах с желто-бурой глинистой почвой: птицы (жаворонок, малиновка, каменка), а также некоторые змеи, ящерицы и насекомые по цвету своей окраски порой удивительно подходят к цвету окружающей их природы.

В Южной Африке часто встречаются крошечные птички нектарницы. Оперение у них чрезвычайно яркое. Их блестящий наряд, казалось бы, должен служить им во вред, поскольку он издалека бросается в глаза. В действительности это не так. Дело в том, что нектарницы проводят бо́льшую часть дня среди кустов алоэ, покрытых яркими цветами. Среди цветов они остаются незаметными для хищников. Название нектарницы не должно вводить нас в заблуждение. Эти изящные птички питаются не сладким соком цветов, а насекомыми, которые прилетают к цветам за нектаром.

В Крыму встречаются различные виды кузнечиков. На морском берегу мы найдем кузнечиков таких же пестрых, как песок и галька. На лесных дорожках, покрытых опавшей желто-бурой листвой, встречаются кузнечики желто-бурого цвета, а в густой зеленой траве — кузнечики зеленого цвета.

На стволе дуба можно нередко заметить сумеречную бабочку, известную под названием дубового шелкопряда. Когда она сидит неподвижно, прикрыв верхними крыльями свои яркие нижние крылья, то невозможно даже на близком расстоянии отличить ее от коры дуба.

На стволах деревьев и на стебельках травы встречаются клопы и жуки, напоминающие своим видом и окраской окружающие их предметы (рис. 1, 2). Есть жук, похожий на комочек земли или небольшую песчинку, а в траве мы можем встретить жуков, удивительно похожих, благодаря перламутровому отливу окраски, на каплю прозрачной росы.

Из всего сказанного здесь мы можем заключить, что окраска помогает животным скрываться во льду, в траве, среди ярких цветов, земляных кочек и камней от преследования хищников или оставаться невидимыми, выслеживая намеченную жертву.

Такая подражательная окраска чаще всего наблюдается у животных, которые не имеют других средств защиты или нападения. Отсюда ее название — «покровительственная окраска», или «мимикрия».

Есть на свете много беззащитных и безобидных животных. Нет у них ни физической силы, ни быстрых ног, ни острых когтей или зубов. Между тем они продолжают существовать, производят потомство, ибо в суровой борьбе за существование у них постепенно выработались особые средства защиты, среди которых защитная, или покровительственная, окраска имеет очень большое значение.

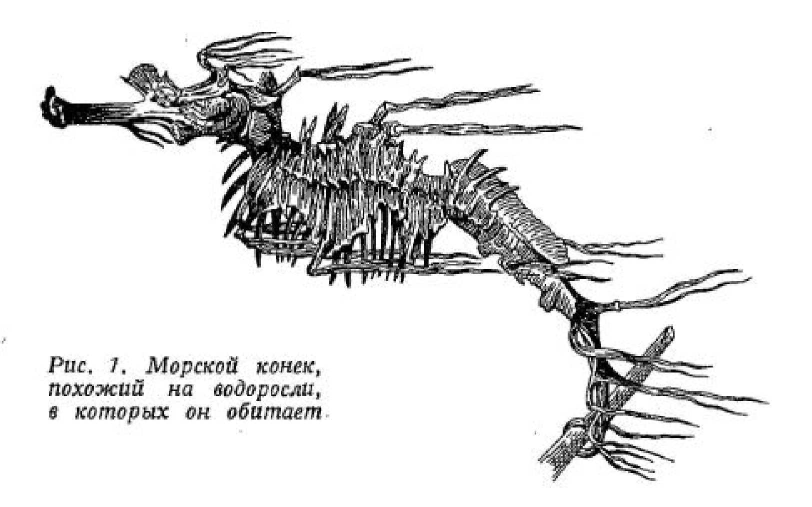


Рис. 1. Морской конек, похожий на водоросли, в которых он обитает

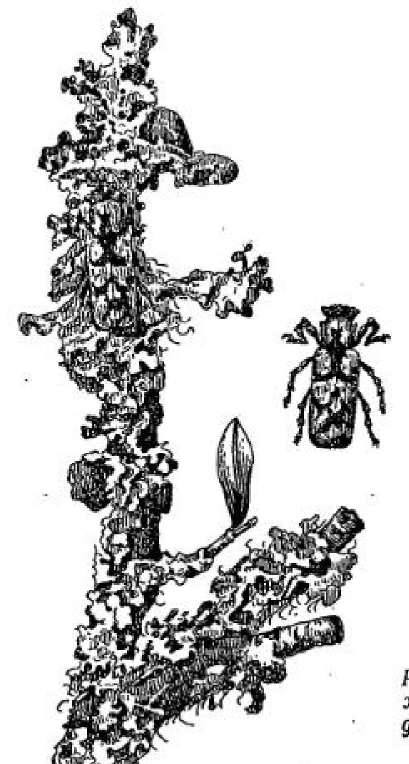


Рис. 2. Мадагаскарский жучок, напоминающий по форме и цвету лишайники

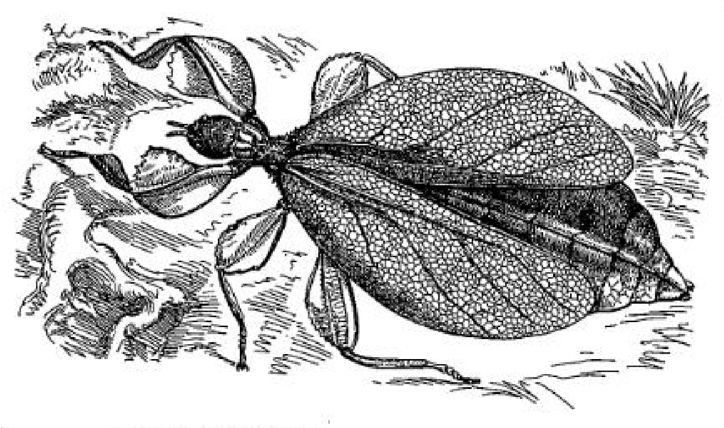


Рис. 3. Листотел

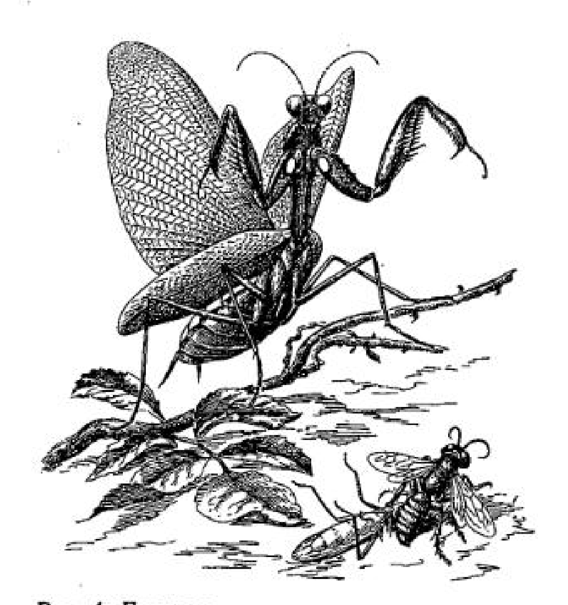


Рис. 4. Богомол

Не только окраска, но и форма, общий внешний вид многих животных носят защитный характер. Известный английский натуралист Форбс описал в своей книге такой случай. Прогуливаясь однажды неподалеку от своего дома, он увидел на дорожке красивого голубого мотылька, который сидел на пятне птичьего помета. Его это обстоятельство очень поразило. Он подошел к мотыльку, наклонился. Тот не двигался. Тогда он палкой прикоснулся к мотыльку — и что же? Крылья мотылька оторвались от тела, а то, что было похоже на птичий помет, быстро убежало в сторону. Это был паук, который и по своей форме, и по окраске напоминал кусочек птичьего помета. Странная форма и подражательная окраска помогают такому хищнику, как паук, охотиться, оставаясь незамеченным.

Живя в Лондоне, я отправился однажды в зоологический сад. Там имеется огромный стеклянный павильон, предназначенный исключительно для тропических насекомых, редко встречающихся или вовсе не встречающихся в нашей стране. Каждый вид таких насекомых помещен в больших стеклянных шкафах. где приблизительно воспроизводится обстановка, в какой живут эти насекомые на родине.

Я подошел к шкафу, возле которого толпилась публика. Внутри шкафа находилась целая куча зеленых ветвей с довольно крупными листьями. Публика стояла в полном недоумении: что, собственно, тут нужно смотреть? Многие, разочаровавшись, уходили. Я ждал, ибо знал, что найду тут нечто чрезвычайно интересное. И действительно. Стоявший подле шкафа сторож взял длинную палку, продвинул ее через отверстие в шкаф и пошевелил ветви. В тот же миг некоторые из зеленых листьев, покрывающих эти ветви, поползли в различные стороны. Оказалось, что это особые насекомые, называемые движущимися листьями, или листотелами (рис. 3), насекомые, которые похожи на крупные зеленые листья дерева. Эти насекомые живут среди зеленой листвы. Чрезвычайное сходство с листьями защищает их от насекомоядных птиц и млекопитающих, так как делает их почти незаметными.

То же самое нужно сказать и о богомоле, обитающем на юге нашей страны (рис. 4).

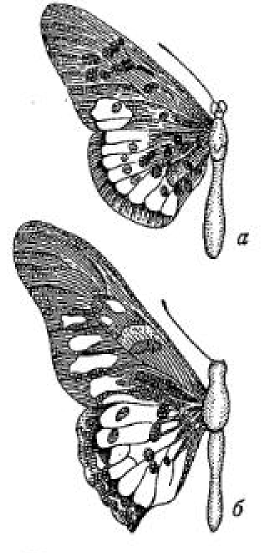
Эти примеры говорят о том, что живые организмы приобретают не свойственный им вид в интересах самообороны или, наоборот, нападения. Но все, только что рассказанное, ничто в сравнении с тем «маскарадом», который наблюдается в тропических странах. Животных, «подражающих» различным неодушевленным предметам, несравненно больше, чем можно предположить. Ярким примером могут служить бабочки. Только в лесах по течению рек Ориноко и Амазонки насчитывается около 50 видов бабочек, «подражающих» листьям растений (рис. 5).



Рис. 5. Бабочка каллима
Сверху — во время полета; внизу — сидит на ветке, сложив крылья (бабочка показана стрелкой)

Бабочка акреа — обитательница западных берегов тропической Африки (рис. 6, *а*). Окрашена она довольно ярко: по темно-серому фону ее крыльев разбросаны черные пятна и ярко-красные полоски. Эта ядовитая бабочка, которую птицы не трогают, сделалась объектом «подражания» для двух «соотечественниц», принадлежащих к другим семействам. Обе бабочки настолько на нее похожи, что во время полета могут быть легко приняты за настоящую бабочку акреа (рис. 6, *б*, *в*).

Среди бабочек выделяются своим спокойным полетом геликониды — бабочки с длинным телом и длинными пестроокрашенными крыльями. По белому, коричневому или черному фону крыльев живописно разбросаны белые, желтые, красные пятна и полоски. Нижняя сторона крыльев так же окрашена, как и верхняя, так что в сидячем



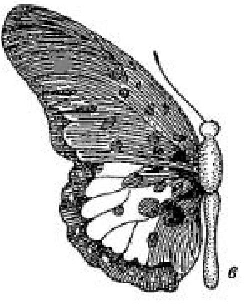


Рис. 6. Бабочка акреа (а) и две подражающие ей бабочки (б, в)

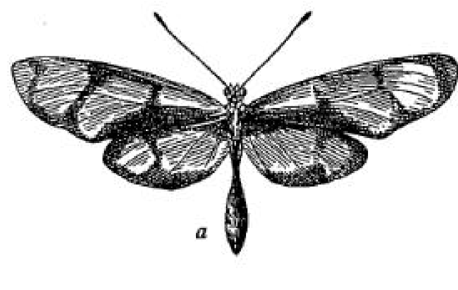
положении, когда крылья сложены, геликониду можно так же легко узнать, как и во время полета (рис. 7).

Сотни геликонид медленно и довольно неуклюже порхают в воздухе. Тут же поблизости носится множество насекомоядных птиц, на лету вылавливающих себе добычу. Но вот что удивительно. Геликонида редко делается их жертвой: только изредка неопытный, только что оперившийся птенец схватит с налету красивую геликониду и сейчас же выбросит ее. В чем же тут секрет? Оказывается, красивые геликониды отвратительны на вкус, и птицы, убедившиеся в этом, не соблазняются ими.

Однако есть съедобные геликониды. Рассмотрим одну из таких бабочек. Тот же внешний вид: длинные пестроокрашенные крылья с крапинками, пятнами и полосками. Но на этом сходство заканчивается: голова, усики, лапки совсем не такие, как у геликониды. Это совершенно другая бабочка, похожая на геликониду по форме и окраске. Летая среди несъедобных геликонид, она в значительной мере защищена от насекомоядных птиц и млекопитающих.

Там, где водятся геликониды, встречаются бабочки, которые чрезвычайно похожи на ос (рис. 8). Бабочки отличаются от ос тем, что у них нет прекрасного орудия самозащиты осы — жала. Но насекомоядные птицы, обманываясь этим сходством, избегают их так же, как и ос.

Таких примеров можно было бы привести сотни. Но перейдем к другому, не менее интересному для нас сейчас вопросу все на ту же тему: «Формы и краски в мире животных».



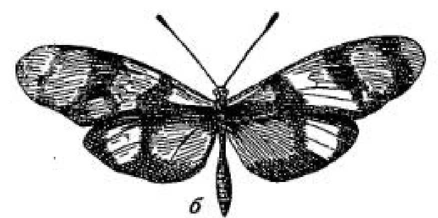
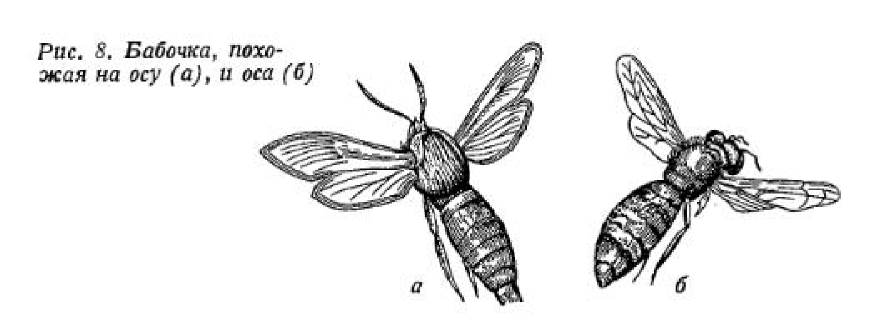


Рис. 7. Геликонида (а) и подражающая ей бабочка из семейства пиэрид (б)

Рис. 8. Бабочка, похожая на осу (а), и оса (б)



Кому из вас не приходилось встречать гусениц яркого голубого, зеленого, оранжевого, бурого цвета со всевозможными придатками в виде бородавок, рожек, щетинок и щёточек! Как изящно группируются эти точки и пятна на одноцветном фоне их одеяний! Снова встает вопрос: для чего все это? Казалось бы, ничего кроме вреда такая бросающаяся в глаза яркость и пестрота принести не могут. Ведь насекомоядные птицы нещадно истребляют гусениц и, конечно, чем ярче они окрашены, тем легче их найти. Однако такой поспешный вывод не всегда правилен. Многие из ярко окрашенных гусениц имеют отвратительный вкус и запах, и насекомоядные птицы их не трогают. Сигналом, показывающим, что эти гусеницы несъедобны, является их яркая, бросающаяся в глаза окраска. Такую окраску принято в науке называть не покровительственной, или защитной, окраской, а окраской предостерегающей. Своим внешним видом гусеница как бы предостерегает врагов о том, что трогать ее не следует.

Итак, выгодно иметь окраску под цвет окружающей среды. Но еще выгоднее иметь «костюм по сезону», ибо вместе с сезоном зачастую сильно меняется и окраска среды. Такой одеждой наделен тот «подвижный лист», который мне приходилось наблюдать в Лондонском зоологическом саду. Его зеленый наряд гармонирует с окружающей обстановкой. Со сложенными крыльями и подобранными лапками он похож на совсем молодой, только что выбившийся из почки лист. Но вот наступает осень — серая, лишенная живительных лучей солнца. Поблек и листотел: зеленый цвет крыльев становится буровато-желтым, и его нелегко разглядеть среди пожелтевшей листвы деревьев. Но это еще не все. На листовидных крыльях листотела показываются грязно-бурые пятна, совсем как ржавчина, разъедающая осенний лист.

Другой пример, не менее интересный. Куропатка летом живет среди скал, покрытых лишайниками. Окраска ее оперения очень похожа на цвет скал и лишайников — серая и пестрая.



Рис. 9. Хамелеон

Когда же наступает зима и все вокруг покрывается снегом, тогда меняется и цвет оперения куропатки: она становится совершенно белой.

Хорошо «одеваться по сезону», но гораздо выгодней для животных обладать способностью менять свою окраску в любой момент применительно к окружающей среде. Таких примеров среди представителей животного царства мы имеем достаточно. Наиболее ярким из них оказывается всем хорошо известный хамелеон (рис. 9). Когда он сидит среди серых камней, то сливается с ними, но вот вы спугнули его. Хамелеон скрылся в зеленой траве. Проходит несколько мгновений — и цвет его такой же зеленый, как окружающая среда. Вы гоните его на толстый бурый ствол дерева, и через несколько секунд зеленый хамелеон уже такого цвета, как кора дерева.

Обитатели морей — камбала, осьминог и некоторые рачки — обладают такой же удивительной способностью, как и хамелеон. Известно, что в коже этих животных имеются крупные пигментные клетки (хроматофоры), заключающие в себе пигментные зерна. Эти клетки связаны тончайшими нервными волокнами с нервно-мозговым аппаратом животного. Пигментные зерна имеют различный цвет, и в зависимости от перераспределения их в кожных покровах животного получается соответствующая окраска: цветные пятна, полоски, штрихи.

Под воздействием нервных раздражений пигментные клетки могут менять не только свою форму и объем, но и свое положение — то опускаться в глубь кожных покровов, то выступать на их поверхности. В результате подобных изменений получается та удивительная игра расцветок и оттенков, которую мы наблюдаем у некоторых животных и, в частности, у хамелеона. Если хамелеону залепить воском глаза или перерезать зрительные нервы, то он потеряет способность изменять цвет своих наружных покровов. Эти опыты убеждают в том, что деятельность пигментных клеток у хамелеона находится в непосредственной связи с работой его зрительного аппарата.

Говоря о формах и красках среди животных, необходимо обратить внимание на одно чрезвычайно важное обстоятельство. Для того, чтобы листотел, хамелеон, бабочка геликонида и все другие животные, обладающие покровительственной формой и окраской, могли использовать эти приспособления, им необходимо обладать соответствующими среде и обстановке привычками и инстинктами. Поэтому, наряду с покровительственной окраской и защитной формой, у животных развиваются необходимые для использования этих приспособлений инстинкты и повадки.

Все, что сказано в этом очерке, составляет лишь ничтожную долю того, что можно сказать о красках и формах у животных. Приподнят лишь край завесы, за которой скрывается богатейший арсенал самых разнообразных приспособлений, имеющихся у животных и постепенно выработавшихся у них в многовековой борьбе за существование.

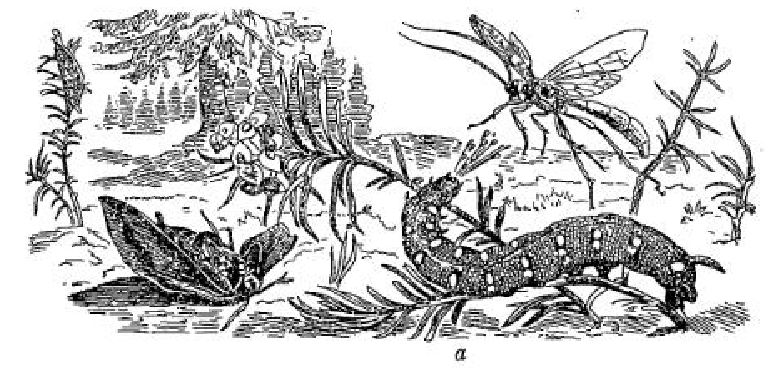
Неожиданные соратники человека

Однажды во время прогулки я заметил на заборе огорода довольно крупную гусеницу — личинку бабочки-капустницы. Заинтересовавшись, я подошел к ней вплотную и был поражен тем, что увидел: вся шкурка гусеницы была продырявлена, как решето, из каждого отверстия либо выглядывал, либо выползал «червячок» (личинка). Я распорол ножичком шкурку гусеницы, из нее тут же высыпалось несколько десятков червячков, а от самой гусеницы ничего, кроме шкурки, не осталось.

Непонятная, загадочная, на первый взгляд, история! Разберемся, в чем тут дело.

Среди насекомых существует огромное семейство наездников (в нем свыше шести тысяч видов). Это — небольшие, безобидные с виду насекомые с перепончатыми крыльями, состоящие в родстве с осами и пчелами. Все изученные виды этих насекомых ведут паразитический образ жизни и причиняют много неприятностей другим насекомым и в первую очередь бабочкам. От наездников погибла та гусеница, о которой я только что рассказал.

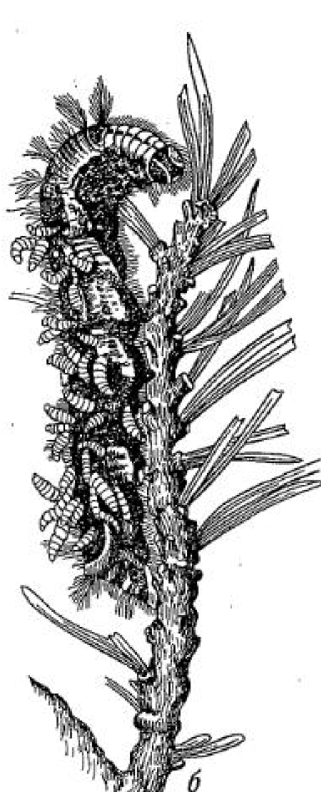
Гусеница бабочки-капустницы начинает объедать листья капусты сразу, как только выйдет из яйца. Она растет, меняет шкурку, ставшую ей уже не по росту, пока не достигнет нормальных размеров. В это время самки наездников начинают откладывать в их теле яйца. Когда самка наездника приближается к гусенице, она слегка приподнимается, поворачивается в сторону наездника и... плюется (рис. 1). Наездник ловко отстраняется от плевков, садится на спину гусеницы и буравит своим яйцекладом, торчащим на конце его брюшка, в шкурке гусеницы дырочку и опускает в нее яйцо. Затем буравит другую, третью... два-три десятка дырочек, и в каждую откладывает по яйцу, потом перелетает на другую такую же гусеницу, пока не освободится от всех яиц.



а

Что произошло с гусеницей дальше, нетрудно догадаться. Из отложенных яиц вылупились личинки наездника, которые росли, питаясь внутренними органами гусеницы. В результате в один прекрасный день из тела гусеницы выбрались наружу десятки личинок, оставив на месте пустую шкурку (рис. 1, *б*). Эти личинки превратились в куколок, из которых и развилось потом молодое поколение наездников. Самки каждого вида наездников выбирают для откладывания яиц определенные виды насекомых: одни — гусеницу капустницы, другие — боярышницы, третьи — личинку какого-нибудь жука, четвертые — тлю и т. д. Каждый вид действует при этом по-своему: одни самки откладывают яйца под кожу своей жертвы, другие — размещают их на коже; некоторые самки откладывают лишь одно яйцо, другие — много яиц; одни помещают свое яйцо в яйцо своей жертвы, вторые избирают для этого гусеницу или личинку, а третьи буравят своим яйцекладом куколку.

Самка наездника не осознает своих действий. В силу присущего ей инстинкта она выполняет их в первый раз так удачно, как будто ей уже приходилось делать эту работу



б

Рис. 1. Гусеница защищается от наездника (а); личинки наездника выходят из тела гусеницы (б)

Она родилась со способностью делать именно так, как делает. Ее поведение есть нечто врожденное: оно рождается вместе с нею, как рождается вся ее организация. Это и есть инстинкт.

Знакомясь с инстинктами наездников, невольно поражаешься их удивительной способности производить ряд целесообразных действий. Два-три примера покажут это вполне наглядно.

Перед нами растение, на котором разгуливают зеленые тли. Эти маленькие насекомые питаются соком растения: своим острым хоботком они прокалывают в свежем стебле или листе небольшое отверстие и тянут оттуда сок. Тут же вы замечаете несколько маленьких самок-наездников. Одна из них уже наметила себе жертву: расположилась на тле, подвернула под ее брюшко свой длинный яйцеклад, вытянула его далеко вперед и нащупывает подходящее для укола место. Самка наездника не должна убить тлю, а только парализовать, лишив ее способности двигаться. Одно мгновение — и все готово: укол сделан, яйцо отложено; оно лежит в брюшке тли и будет развиваться. Пройдет необходимый срок, из яйца вылупится червячок, который будет развиваться внутри тли и превратится затем в юного наездника.

Не менее поучителен другой факт.

Жучок-вредитель — гороховая зерновка[1] — откладывает яйца в горошинах горохового стручка. Развившиеся из яиц личинки выедают горошину, оставляя лишь пустую оболочку. Эти личинки, в свою очередь, становятся жертвой одного вида маленьких наездников.

Вот как это происходит.

Подлетев к стручку, в горошинах которого вывелись личинки зерновки, наездник ощупывает его усиками, затем втыкает в стенку стручка свой яйцеклад и кончиком его нащупывает то место, через которое должна будет со временем выбраться зерновка. Самое трудное сделано: вход к личинке жучка найден. Остается проткнуть ее. Наездник делает это ловко и быстро. Добравшись яйцекладом до личинки жучка, наездник кладет на ее нежное тело свое яйцо. Через некоторое время из горошины вместо жучка вылетает наездник: личинка наездника съедает личинку жука-зерновки: один паразит (наездник) уничтожает другого паразита (зерновку). Это свидетельствует о необыкновенной сложности отношений, которые создаются в природе между живыми существами в результате борьбы за существование.

Есть в жизни наездников еще более любопытный момент. Одни виды наездников «ополчаются» против других. Взаимо-

[1] См. очерк «Враги и друзья в сельском хозяйстве».

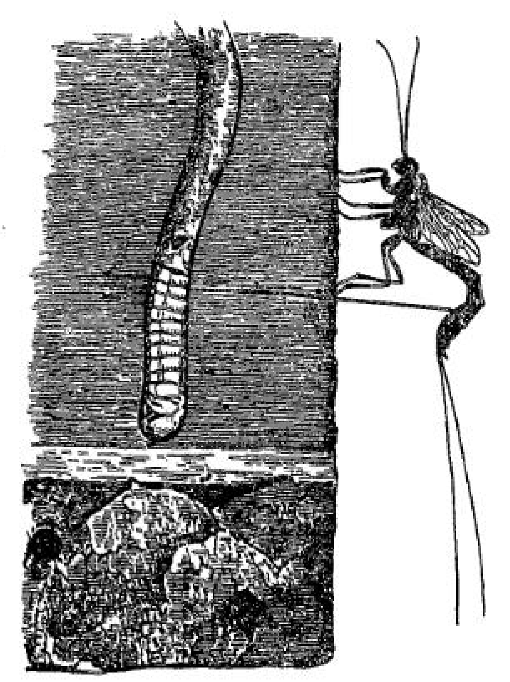


Рис. 2. Самка наездника буравит длинным яйцекладом дерево, чтобы опустить яйцо в тело личинки

отношения складываются так: самка крупного вида наездников кладет яйца под кожу какой-нибудь гусеницы; когда же из этих яиц выведутся личинки, появляется самка наездника более мелкого вида и внедряет свои яйца уже не в тело гусеницы, а в тело развившихся здесь личинок крупного наездника. Таким образом, личинки одного наездника становятся пищей для личинок другого наездника.

Приведенные здесь факты из жизни наездников знакомят нас с паразитизмом — одним из важнейших средств существования многих животных. Эти факты показывают также, какую огромную роль в жизни наездников и в судьбе их потомства играют инстинкты — одно из самых могучих орудий насекомых в борьбе за существование.

Где же, однако, те неожиданные помощники человека, о которых я обещал вам рассказать?

Неужели вы еще не нашли этих помощников. Разве наездники, истребляющие ежегодно огромное количество гусениц, тлей и жучков, не являются нашими бессознательными союзниками в борьбе с этими вредителями. Кто из людей может проявить столько терпения и ловкости в борьбе с зерновками и другими жуками, сколько проявляют ее наездники. Кто из нас,

глядя на ствол дерева, может догадаться, что под его толстой корой, в определенном месте живет большая жирная личинка жука-вредителя, называемого дровосеком (рис. 2). А между тем самка одного вида наездников инстинктивно отыскивает эту личинку и, пробуравив кору дерева своим длинным яйцекладом, опускает свое яйцо в тело вредителя. Помощь здесь очевидна. Если бы можно было не только оберегать наездников от насекомоядных животных, но и искусственно разводить их в тех местах, где много гусениц и личинок вредителей, то это было бы делом далеко не бесполезным.

Шелковичный червь

Тутовый шелкопряд известен людям с незапамятных времен (рис. 1). Они приручили его и сделали своим домашним насекомым. Неизвестно, в какой стране впервые стали заниматься разведением шелкопрядов и выделкой шелковых материй: в Китае или в Индии. Достоверно только одно, что шелк в Китае стали выделывать почти 5000 лет назад. Из Китая это искусство перешло в другие страны. В Европе долгое время не имели никакого понятия о шелководстве: ткани получали из Китая и Индии (т. е. из Азии). Жители Азии, считая шелководство прибыльным занятием, держали его в строгой тайне. Однако тайна в конце концов была открыта.

Византийскому (греческому) императору Юстиниану монахи привезли в подарок тростниковые посохи. Внутри пустых посохов были запрятаны яички шелкопрядов, вывезенные тайком из той страны, где шелководство было заведено с давних времен. С той поры шелководство распространилось в Греции, Италии, Франции и в других государствах Европы.

В России разведение шелковичных червей впервые началось в 1596 году в селе Измайлове, под Москвой. В настоящее время в нашей стране шелководство широко распространено. В трех республиках Закавказья (Азербайджане, Грузии, Армении) население многих сел почти сплошь занято шелководством. Ежегодно на земном шаре добывается около 70 тыс. тонн шелка.

Как протекает жизнь шелковичных червей и какой за ними требуется уход?

В апреле или в мае, когда на тутовых деревьях уже распустились почки, шелковод приступает к выводу шелковичных червей из запаса яичек шелкопряда от прошлого года. Эти яички называются греной. Шелководу нужно оживить грену, то есть из яичек вывести гусениц. Это, разумеется, может произойти и без помощи шелковода: в теплой комнате или на солнце яйца

разовьются, и из них выйдут шелковичные червячки. Этим обыкновенно и пользуются в мелких кустарных хозяйствах.

В больших образцовых хозяйствах грену рассыпают на полочках, помещают в особый шкаф, в котором воздух равномерно нагревается при помощи лампочек. Через восемь или десять дней из яиц начинают выползать червячки[1]: маленькие, темно-бурые, с блестящей черной головкой, тело их покрыто пучками длинных волос. Новорожденные гусеницы сейчас же начинают есть свежие листья тутового дерева. Вместе с листьями червовод переносит гусениц на другие полочки. Каждая полочка состоит из деревянной рамы, на которую натянута мелкая нитяная сетка. Все полки с червяками расположены на деревянной стойке. Такую стойку с полками называют кормовой этажеркой.

Получив пищу, червячки с жадностью едят листья дня четыре подряд. С каждым днем аппетит гусениц растет: на второй день после выхода из яиц они съедают вдвое больше, чем в первый, а на третий день и того больше. Проходит четвертый день. Гусеницы значительно подросли. На пятый день они выглядят уже не так, как раньше. В их жизни произошла какая-то перемена. Гусеницы не обращают уже внимания на корм, а бродят по полке. Вот одна из них остановилась, плотно обхватила задними ножками лист, приподняла высоко переднюю часть тела и в таком положении замерла. Червь точно окаменел; он «заснул». Сон этот длится 24 часа, а иногда 36 часов. Вот он уже на исходе: голова червя склонилась на грудь, а грудные ножки вытянулись вперед. Червь пробуждается, медленно расправляется, все больше и больше вытягивается вперед. Чувствуется, что он старается от чего-то освободиться. Он делает последнее усилие и вытягивается, как палка. Шкурка его не выдерживает и лопается позади головы. Червь начинает «раздеваться» — медленно вылезает из старой шкурки, которая постепенно сползает назад. Под нею уже выросла новая, молодая, очень нежная шкурка. Сбросив старую шкурку, червь успокаивается — он отдыхает. Отдых длится несколько часов, после чего червь снова принимается за еду.

Так проходит первая полоса в жизни шелковичного червя: пять дней он ест, шестые сутки спит и под конец сна линяет. За первым сном и первой линькой, через четыре дня, наступает второй сон, который длится ровно сутки. К концу второго сна происходит вторая линька, и этим заканчивается второй возраст в жизни шелкопряда.

Через четыре с половиной дня после второй линьки червь засыпает на сутки в третий раз и вновь линяет. Это время называется третьим возрастом шелковичного червя. Ему остается

[1] Червем называть шелкопряда не совсем правильно: это не червь, а личинка, вернее гусеница, бабочки.

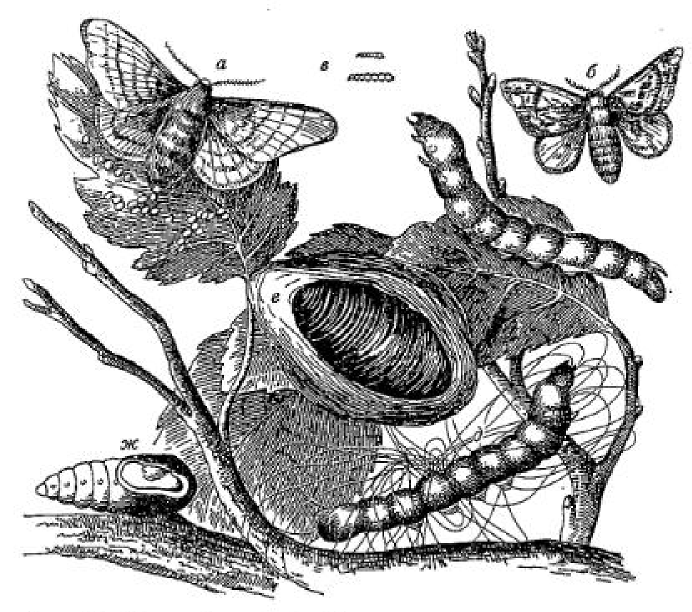


Рис. 1. Тутовый шелкопряд

а — самка, откладывающая яички. б — самец, в — только что вылупившиеся червячки; г — крупный червь; д — червь, закладывающий кокон; е — кокон; ж — куколка

пройти еще два возраста: четвертый и пятый. Четвертый возраст длится шесть с половиной суток, прожив которые червь засыпает и линяет в четвертый раз. Настает затем и пятый возраст. Теперь червя ждет новая участь.

Приглядимся к нему внимательнее (рис. 2). Он стал уже совсем большой и во многом изменился. Новорожденный червь темно-бурого цвета, покрыт пучками длинных волос, а выросший червь молочно-белый; он почти голый, лишь кое-где виднеются короткие, едва заметные волоски. Наконец, взрослый червь имеет длину 6—8 сантиметров, тогда как новорожденный, по крайней мере, в двадцать пять раз короче; по весу же взрослый червь почти в девять тысяч раз тяжелее, чем только что вылупившийся. Разница, как видите, большая.

У взрослого червя восемь пар ног: три пары настоящих (грудных) — и пять пар ложных (брюшных). Ложные ножки совсем не похожи на настоящие: они мягкие и толстые, словно обрубки, и на конце каждой такой ножки имеются мелкие коготки. Голова у червя большая; на ней сидят коротенькие усики. Имеются две пары челюстей, из которых особенно хорошо раз-

вита верхняя пара, или жвала. У шелковичного червя двенадцать маленьких глазков, которые сидят кучками, по шесть с каждой стороны. Есть у него желудок и кишки, есть сосуды, по которым движется кровь; есть и другие внутренние органы.

Шелкоотделительные железы помещаются внутри тела шелковичного червя (рис. 3). Такие железы имеются у многих гусениц, но особенно велики и хорошо развиты они у гусеницы шелковичной бабочки. Тут, как видите, две железы. Каждая из них — длинная извитая трубочка, средняя часть которой несколько расширена, а передняя тонкая. Внутри завитков находится особая клейкая жидкость, из которой и образуется шелк. Эта жидкость из завитков каждой трубки притекает к расширенной ее части. Здесь она собирается иногда в большом количестве. Это резервуар, из которого «шелковая жидкость» выходит наружу. Резервуар каждой железы переходит в длинный тоненький проток (трубочку). Оба протока сходятся в голове и открываются отверстием на нижней губе шелковичного червя. Когда ему нужно приготовить шелковину, он выпускает из железы жидкость. Две струйки выходят из резервуаров, текут по обеим выводным трубочкам, выходят наружу, вытягиваются и застывают; из них образуется шелковина — тоненькая парная шелковая нить.

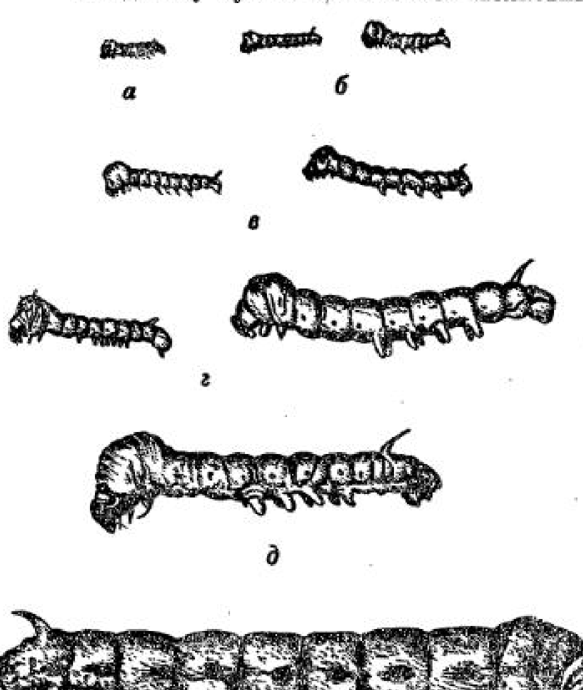


Рис. 2. Червь в различных возрастах

а — последний день первого возраста; *б* — второй возраст (первый и последний день); *в* — третий возраст; *г* — четвертый возраст; *д* — первый день пятого возраста; *е* — взрослый червь. I, II, III—грудные ножки; 1—5 — брюшные ножки

Шелковину выделяет не только взрослая гусеница, но и молодая. Как только шелковичный червь вылупится из яиц, он уже может выделять шелковую нить. Всякий раз, как червю грозит опасность свалиться с этажерки, он мигом выпускает шелковину и повисает на ней, точно паук на паутине. Попробуйте столкнуть червя осторожно с полки или с ветки, на которой он кормится, и вы увидите, что червь не упадет, а повиснет на шелковой нити, один конец которой он прикрепляет к тому месту, где только что сидел.

Шелковая нить нужна червю и для другой цели. После каждого сна червь сбрасывает с себя свою шкурку, т. е. линяет. Перед тем как заснуть, он каждый раз окутывает свои ножки шелковиной и прикрепляет их к тому предмету, на котором засыпает. Когда же, проснувшись, он станет линять, то шелковина, придерживая его за ножки, тем самым помогает ему вылезть из старой шкурки.

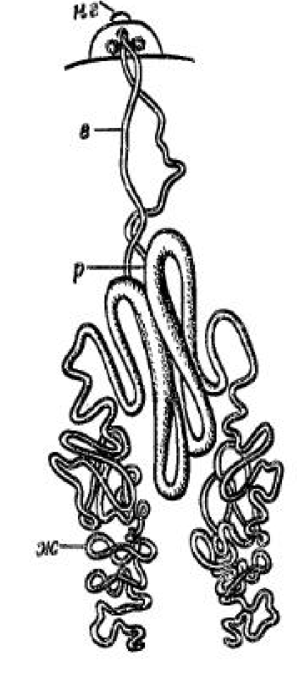


Рис. 3. Шелкоотделительные железы шелкопряда

ж — шелкоотделительная железа; *р* — резервуар; *б* — выводной проток; *нг* — нижняя губа

Что же происходит с шелковичным червем в пятом возрасте? После четвертого сна червь линяет и опять принимается за еду. Но с каждым днем он ест все меньше и меньше и, наконец, перестает брать пищу. Шелковичные железы его переполнены жидкостью; из сосочка на нижней губе обильно выделяется шелк; червь беспокойно ползает по полке, а вслед за ним по листьям волочится длинная шелковая нить. «Ну, настала пора!» — думает шелковод и размещает на полках кормовой этажерки, вдоль ее боковых стенок пучки из древесных прутьев — коконники (рис. 4).

Червь быстро вползает на коконник, останавливается и сейчас же начинает работу. Уцепившись покрепче брюшными ножками за один из прутиков, червь закидывает голову то вправо, то влево, то назад и прикладывается нижней губой к различным местам коконника. Вскоре вокруг червя образуется

довольно густая ткань из шелковины, которую он все время выпускает. Но это еще не постройка: это основа будущей постройки. Червь помещается посередине основы. Шелковые нити поддерживают его в воздухе; они служат тем местом, к которому можно будет прикрепить готовый кокон. И вот червь начинает завивать кокон. Он быстро вертит головой и выпускает шелковую нить. Нить кольцами ложится вокруг его тела. Одно кольцо тесно прилегает к другому. Работа быстро подвигается вперед. Еще немного — и кокон почти готов. Но стенки его пока чрезвычайно тонки. Сквозь них можно различить, как червь-шелкопряд безостановочно продолжает свою работу. Стенки кокона становятся все толще и толще. Один слой шелковых петель располагается под другим. Работника уже не видно. Прошло три дня и три ночи с тех пор, как он трудится без передышки; проходят и четвертые сутки. Кокон совершенно готов. Тогда червь засыпает. Это его последний сон. Как он отощал! Да и немудрено: ведь он выпустил из своего тела шелковину длиной от 800 до 1000 метров.

Легкое ли дело отделить такое количество шелка — целый километр! А сколько раз для этого нужно было мотнуть головой. Если на каждую петлю кокона приходится по четыре сантиметра шелка, то червяку нужно сделать двадцать четыре тысячи петель, чтобы свить только один кокон. А сделать двадцать четыре тысячи петель — это значит столько же раз мотнуть головой. Ну, как тут не устать и не отощать?

Спит червь в своей шелковой колыбели, а тем временем с ним происходит большая перемена: сменив кожу в пятый раз, червь выходит из старой шкурки уже не гусеницей, а куколкой. Он совсем не походит на гусеницу. Это скорее некоторое подобие бабочки, но далеко еще не бабочка. Куколке, в свою очередь, предстоит претерпеть целый ряд новых изменений, прежде чем она сделается бабочкой. Когда бабочка уже готова, ей нужно сбросить с себя шкурку, которая прикрывает куколку. Но вот и это свершилось. Теперь в коконе сидит живая бабочка.

Недолго, однако, остается бабочка в своей темнице. Могучий инстинкт жизни, руководивший всеми поступками маленькой гусеницы, пять раз менявшей кожу, устроившей прочный кокон, с новой силой проявляется в насекомом. Бабочка стремится на волю. Но, чтобы выйти на свободу, нужно продырявить кокон. Будь у бабочки такие же острые челюсти, как у гусеницы, это было бы нетрудно сделать. Но дело тут обходится без челюстей. Отверстие в темнице пробито. Кокон опустел. Бабочка очутилась на свободе. Как же это произошло?

В то время как она сидела в коконе, в ее теле накопилось много едкой жидкости. Бабочка смочила этой жидкостью кончик кокона изнутри, шелковинки размякли в этом месте и расползлись: образовалось окно, и пленница выкарабкалась на волю. Одновременно с нею вышли бабочки и из других коконов. Одни из них самцы, другие — самки.

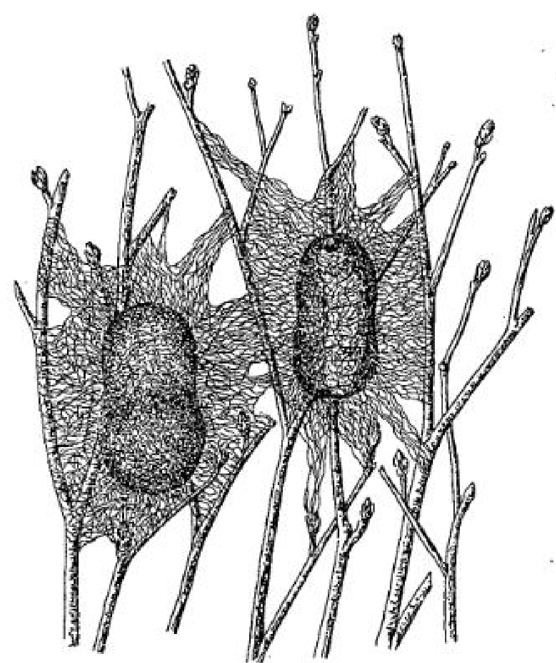


Рис. 4. Часть коконника. На нем видны основы коконов и два кокона; один из них только что начат, другой закончен

Вскоре у них начинается брачная пора. Тогда шелковод сажает пары в особые мешочки, сшитые из марли. В мешочках каждая самка откладывает от 300 до 600 яиц.

Только что отложенное яичко светло-желтого цвета; затем оно темнеет и принимает пепельный цвет. Содержимое яичка также меняется. Недели через три после того, как яичко было отложено, в нем можно уже заметить маленький зародыш. Это будущий шелкопряд. Всю зиму зародыш остается без изменений в яйце. Весной же он превращается в гусеницу, которая, как мы уже знаем, проклевывает скорлупку яйца и выходит наружу. Такова жизнь тутового шелкопряда: яйцом этот круг начинается, яйцом же и заканчивается.

Шелковичных червей разводят из-за коконов. Когда все коконы готовы, их снимают с коконников. Большая часть коконов идет на шелк, а меньшая остается для выведения шелковичных бабочек.

Коконы отличаются и по форме, и по величине, и по цвету. Коконы имеют самую разнообразную форму: овальную, круглую, с острым концом или с перетяжкой посередине. Самые

мелкие коконы имеют в длину полтора-два сантиметра, тогда как длина наиболее крупных достигает четырех и более сантиметров. По цвету коконы бывают совершенно белые, лимонно-желтые, золотисто-желтые, темно-желтые с красным отливом и зеленые в зависимости от породы шелковичных червей. Так, например, одна порода тутового шелкопряда — полосатая — прядет прекрасные белые коконы, а другая — без полос — прядет великолепные коконы золотисто-желтого цвета.

Те коконы, из которых выходят бабочки, для шелководства не годны: шелковина их испорчена, разорвана в том месте, откуда выходит бабочка; остальные коконы можно размотать. Однако, чтобы из них не вышли бабочки, их нужно прежде всего заморить. Для этого коконы обдают горячим паром. От пара заключенная в коконе куколка умирает, и бабочки из нее уже не получится. Когда коконы размотаны, из шелковинок сучат шелковые нитки, а из ниток ткут шелковые материи.

Шелковичные черви подвержены болезням, от которых они порой гибнут в огромных количествах. Самая страшная болезнь шелковичных червей — пебрина. Лет сто назад эта болезнь вдруг началась во Франции и уничтожила миллионы шелковичных червей. Шелководство упало. Шелк сильно вздорожал. Болезнь между тем росла, переносилась и в другие страны, попала в Россию; болезнь грозила уничтожить шелководство во всей Европе. Но благодаря открытию великого французского ученого Пастера с этой болезнью удалось справиться.

Оказалось, что болезнь вызывают микробы. Как только они проникают в тело гусеницы, она начинает плохо расти, становится вялой, цвет кожи ее темнеет, и на ней показываются черные пятна. Больная гусеница либо умирает, не успев свить кокона, либо строит себе маленький, жалкий, уродливый кокон, в котором и превращается в бабочку. Такая бабочка несет в своем теле заразу, и если рассмотреть под микроскопом отложенные ею яйца, то в них окажется множество микробов, которые вызывают пебрину. Гусеницы, вышедшие из таких зараженных яичек, заболевают и заражают здоровых.

Чтобы черви не заболели пебриной, для вывода следует брать яйца только от здоровых бабочек. Если же болезнь уже проникла, здоровых червей нужно сейчас же перенести на новую полку, со свежим кормом, иначе они также заболеют. Ни в коем случае не надо держать здоровых червей в том же помещении, где находились больные черви.

Помимо пебрины шелковичных червей донимают порой и другие повальные болезни. Из них самая опасная — мускардина, или окаменение. Червь, заболевший мускардиной, перестает есть, принимает такое положение, как во время линьки, и околевает. Труп его твердеет, каменеет и покрывается белым на-

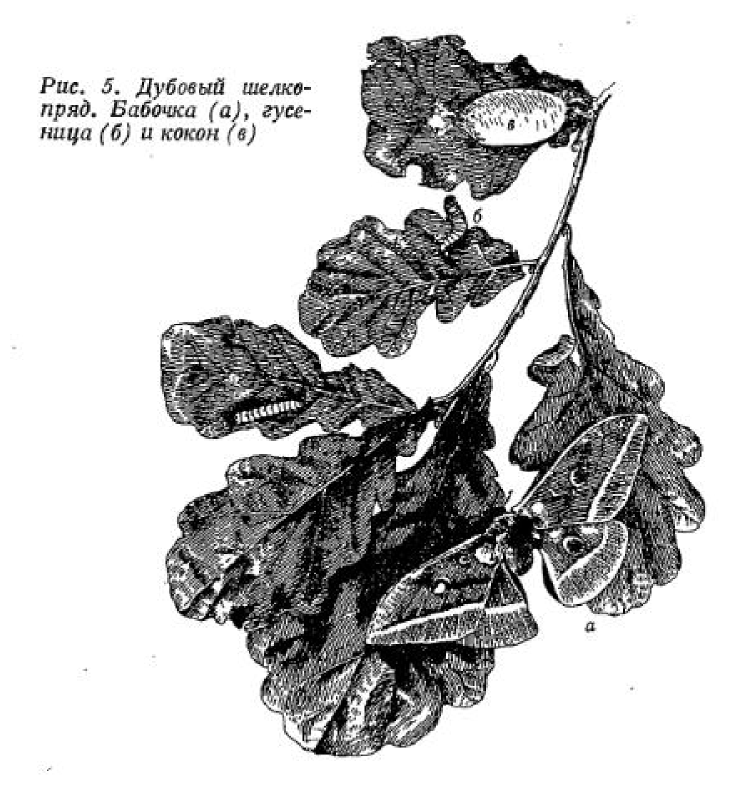


Рис. 5. Дубовый шелкопряд. Бабочка (а), гусеница (б) и кокон (в)

летом, точно его обсыпали порошком мела. Если собрать такой налет и рассмотреть под микроскопом, то можно увидеть, что это зародыши (споры) плесневого грибка — микроорганизма, не видимого простым глазом. Когда эти зародыши попадают в организм здорового червя, то из них вырастают плесневые грибки. Эти грибки заполняют и разъедают все тело червя, он заболевает и умирает.

Более устойчивым к болезням оказался дубовый шелкопряд. Его коконы дают более грубый и крепкий шелк, идущий на изготовление чесучи. Гусеницы дубового шелкопряда питаются дубовыми листьями, откуда и получили свое название.

Бабочки дубового шелкопряда значительно крупнее и красивее скромных с виду белых бабочек тутового шелкопряда (рис. 5). Они окрашены в коричневато-белый цвет, самки светлее, самцы темнее; на крыльях по четыре крупных, изящных каемчатых глазка. Самки крупнее самцов, менее стройные и подвижные.

Жизнь этих бабочек, как и всех бабочек вообще, коротка. Едва появившись на свет, самка вступает в брак с самцом и дня три спустя начинает откладывать яйца. Кладка яиц продолжается три дня, и за это время откладывается — то кучкой, то врассыпную — 200 яиц. После этого самка вскоре погибает.

Через 8—10 дней в теплую погоду (при температуре 26—28°С) из яиц выходят крошечные черные гусеницы, покрытые волосками. С этого момента начинается довольно длительный и кропотливый уход за ними. Гусеница растет долго, месяца полтора, пока не достигнет предельного роста (длина взрослой гусеницы 7—8 сантиметров). За это время она линяет столько же раз, сколько и тутовый шелкопряд, но, в противоположность тутовому шелкопряду, после первой линьки она бывает не белого, а ярко-зеленого цвета, с большой бурой головой.

Питается эта гусеница дубовыми листьями. В Китае, как только гусеницы народятся, их вместе с дубовыми листьями кладут в корзины и несут в рощицы из дубового кустарника, где они и живут на поле под присмотром сторожей, которые следят, чтобы червей не поклевали птицы и чтобы они всегда имели в достаточном количестве свежие, еще не тронутые листья.

Когда приходит пора вить коконы, дубовый шелкопряд ведет себя не так, как тутовый. Для него не надо готовить особых коконников: он устраивается с коконами тут же, на увядших кормовых ветках. Прежде чем начать вить кокон, дубовый шелкопряд скрепляет шелковинкой края двух-трех сухих листьев, из которых получается нечто вроде гнезда, где и закладывается первая редкая основа кокона, а затем выводится и самый кокон.

Жизнь в коконе длится дней десять. За это время гусеница превращается в куколку, а куколка в бабочку, которая, проделав в коконе отверстие, выходит на волю. При выходе она выглядит неважно: мокрая, со смятыми крыльями, совсем не похожая на красивого дубового шелкопряда. Чтобы подсохнуть и расправить крылья, бабочки взбираются на верхушки веточек. Едва успев оправиться, шелкопряды начинают спариваться. а затем откладывают яички. Такова жизнь дубового шелкопряда.

Стоит ли разводить в наше время шелковичных червей? Может быть, шелк, ради которого выкармливают капризную, подверженную многим болезням гусеницу, всего только барская прихоть, предмет праздной и бесполезной роскоши?

Опыт доказывает, что это неверно. Шелковые ткани обладают многими чрезвычайно ценными качествами. Они прочны — этим обеспечивается их долгая служба. Волокна шелка — это тончайшие трубки, наполненные воздухом; поэтому шелк легок и отлично сохраняет тепло. Шелк поддается равномерному окрашиванию — не все материи обладают этим свойством. Наконец, шелковые ткани принадлежат к числу самых красивых. Красота и прочность шелка вызвали многочисленные попытки удешевить его, найти ему подходящий заменитель.

Производству естественного шелка в СССР уделяется очень большое внимание. Разведение шелковичных червей, как отрасль хозяйства, захватывает все новые области нашей страны. Шелк, считавшийся прежде только предметом роскоши, находит себе применение в разных областях: в медицине — при операциях швы ран сшиваются только шелковыми нитками; в авиации — парашюты, оболочки воздушных шаров, стратостатов делаются из естественного шелка, наиболее прочной и легкой ткани. Вот почему сырье для самых лучших шелковых тканей нам еще продолжают давать шелковичные черви.

Друзья и враги человека в сельском хозяйстве

Майский жук — жестокий бич деревьев. На дворе стоит теплый майский вечер. В саду, среди яблоневых, сливовых и вишневых деревьев, носится множество крупных жуков. Тяжело рассекая крыльями воздух и громко жужжа, перелетают они с дерева на дерево, кружатся, ударяются о ветки, падают на землю и вновь, после долгих усилий, поднимаются в воздух. По мере того, как надвигается ночь, жужжание затихает. Ночью жуки висят на деревьях и кустах, подтянув под брюшко лапки. Но вот взошло солнце и пригрело жуков. Они зашевелились и принялись за свое разрушительное дело. Заработали их твердые, острые челюсти. Переползая с ветки на ветку, они пожирают листву и почки. Многие из деревьев совсем оголились; на других листва наполовину изъедена и попорчена.

Если бы все эти бесчинства ограничивались только садом! Посмотрите, что делается в ближайшем лесу и в поле! Тут целые полчища таких же жуков. Они расположились на дубах, кленах, каштанах, ивах и тополях, на кустах шиповника, на колосьях ржи и на стеблях сурепицы — и всюду производят опустошение; а растения, лишенные листьев, болеют, чахнут и гибнут...

Но кто же эти прожорливые создания? Их называют майскими жуками, или хрущами. Это довольно крупные жуки (рис. 1). По внешнему виду они ничем не выделяются среди своих собратьев-жуков, зато жизнь их проходит очень любопытно.

Во время вечерних прогулок самцы спариваются с самками. Вскоре после брака самка откладывает яйца в сухой, рыхлой почве в саду, в лесу или в поле. Самка забирается в землю, вырывает там довольно глубокую норку и опускает в нее кучку яичек, каждое величиной с конопляное зерно. Покончив с кладкой яиц, самка умирает тут же под землей. К тому же времени погибают и самцы.

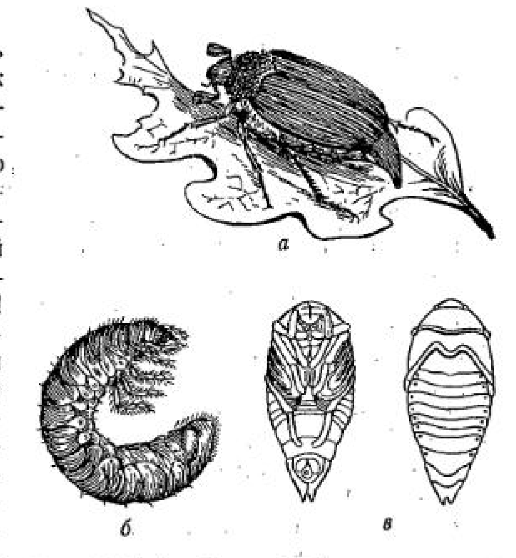


Рис. 1. Майский жук (а), его личинка (б) и куколка (в)

Проходит недель пять-шесть, и из яичек выклевываются маленькие личинки — безглазые, грязновато-белого цвета, с острыми челюстями и шестью короткими ножками. С этой минуты у человека объявляется жестокий враг! Вся жизнь личинок, пока они не превратятся в настоящих взрослых майских жуков, проходит в земле, где они прокладывают для себя дорожки и объедают молодые корешки деревьев, кустарников и трав.

Первое время личинки держатся друг подле друга. Но вот настают холода, и они разбредаются. Каждая личинка уходит глубже в землю, делает для себя просторную норку и засыпает. Лучи весеннего солнца вновь пробуждают ее к жизни. Личинка просыпается, вылезает из норки, поднимается повыше, ближе к корешкам растений. Аппетит у нее прекрасный. Она ест и растет. Вскоре ей делается тесно в старой шкурке. Личинка начинает линять: шкурка, одевающая тело, трескается, и личинка сбрасывает ее с себя. Теперь у нее новая, более просторная шкурка, которая выросла под старой. Личинка принимается за еду, опять растет. С наступлением второй зимы она закапывается в землю и зимует до следующей весны. Второй и третий год жизни проходят так же, как и первый: личинка истребляет корешки, растет, линяет и вновь впадает в зимнюю спячку.

Наступает четвертый год. Личинка уже совсем большая — длиной около 4 сантиметров. Дерево, возле корней которого она пристроилась, зачахло и вот-вот погибнет: ведь прошло ровно три года с того времени, как наша личинка принялась грызть корешки и корневые мочки этого дерева!

Вот и конец августа. Личинка в последний раз уходит вглубь. Здесь она строит для себя удобную камеру величиною с грецкий орех, оштукатуривает ее гладко своим собственным пометом и еще раз линяет. Но тут из-под шкурки выходит уже не личинка, а «куколка». У куколки нет ни настоящих ног, ни глаз, ни крыльев, ни рта. Она ничего не ест, не движется,

а только дышит. Приближается зима, а куколка тем временем постепенно незаметно преображается в настоящего жука. В начале зимы в камере нет уже куколки: вместо нее сидит молодой жук; он ждет, когда настанет для него желанный час свободы. Этот час приходит. В конце апреля, а чаще в мае, жук покидает свою темницу-колыбельку и выходит из-под земли на свет. Так рождается майский жук.

Итак, вы видите, что хрущ вдвойне опасен для растений: в то время, как он сам истребляет листву растений, его недоразвитое потомство (личинки) уничтожает корни.

Как же избавиться от такого опасного врага? Советуют стряхивать (не сильно, чтобы не разлетелись) жуков с деревьев ранним утром, когда они не успели еще очнуться от холода, затем собирать их и уничтожать. Средство, бесспорно, очень хлопотное, но зато самое верное. Известно, что однажды в Германии собрали таким образом свыше 320 миллионов штук майских жуков[1].

А как быть с личинками? Если вскопать почву, в которой завелось много личинок майского жука, да так, чтобы личинки очутились на солнечном припеке, то они погибнут сами, так как солнечный свет им очень вреден[2]. Некоторые четвероногие и пернатые питаются хрущами и их личинками: эти животные справляются с нашим врагом несравненно лучше, чем мы. Об этих животных будет сказано в дальнейшем.

Медведка. На поле, в огороде и в саду живет еще один враг человека. Это — медведка, довольно крупное насекомое, родственное кузнечику и сверчку (рис. 2). Посмотрим, как живет медведка.

Ее владения находятся в земле, чаще всего в рыхлой и сухой почве. Открыть то место, где помещается жилище медведки, нетрудно. Медведка питается главным образом корешками растений. Растения от этого желтеют и сохнут. Если в саду или на огороде вы встретите небольшие площадки земли, на которых растения зачахли и пожелтели, то, возможно, тут и расположены владения медведок.

В конце июня самцы и самки спариваются. После этого самки приступают к постройке своих подземных квартир. Самка прокапывает в земле несколько отвесных ходов, которые спускаются вниз винтом. Один из ходов на конце сильно расширен. Это и есть гнездо. Оно похоже по форме и величине на

[1] Когда майские жуки интенсивно питаются листьями различных деревьев, применяется опыление деревьев ядовитыми химическими веществами — дустом, гексанолом и др. (В этом очерке примечания сделаны составителями.)

[2] Лучшее действие оказывает перепашка почвы у корней деревьев с внесением в почву различных химических ядов.

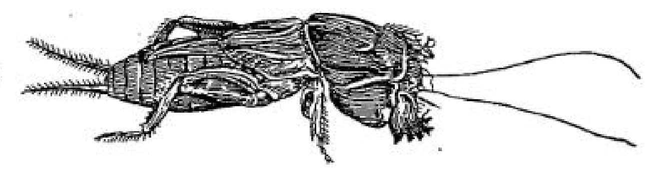


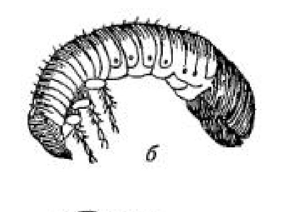
Рис. 2. Медведка

куриное яйцо. Внутренние стенки гнезда хорошо выглажены, словно оштукатурены. От этой камеры идут в разные стороны подземные галереи: одни из них идут прямо, другие спускаются отвесно в более глубокие слои почвы. Покончив с устройством гнезда и отложив в него штук 200 или 300 зеленовато-желтых яичек, медведка-самка забирается в один из ходов неподалеку от гнезда и караулит яички до тех пор, пока из них не выведется молодь. Новорожденные медведки ничем не отличаются от своих родителей: они только гораздо меньше их, не имеют крыльев. Первые три-четыре недели своей жизни молодежь держится тесной гурьбой и не уходит далеко от гнезда. В это время вред, причиняемый ими, не очень велик: молодые медведки питаются гниющими остатками растений (перегноем) или же объедают корешки только тех растений, которые растут подле гнезда. В конце июля они линяют в первый раз; в конце августа происходит вторая линька, а недели через три или четыре, т. е. во второй половине сентября, они линяют в третий раз. После каждой линьки медведки становятся крупнее, проворнее, прожорливее. Они усердно копаются в земле, разбредаются во все стороны, прорывают новые ходы,— словом, значительно расширяют пределы своих владений и приносят большой ущерб сельскому хозяйству. Молодые саженцы в саду, овощи на огороде, картофель в поле — все эти растения страдают от того, что корешки их становятся добычей медведок.

Вскоре после третьей линьки юные медведки зарываются поглубже в почву и засыпают на зиму. Весной они просыпаются, линяют четвертый раз и получают зачатки крыльев; к июлю они становятся взрослыми. В общем, как видите, нужен целый год, чтобы из яичек медведки получилось взрослое вполне зрелое потомство.

О жизни и нраве медведки остается сказать немного. Медведка часто показывается и на поверхность земли, но при первом же подозрительном шорохе быстро прячется в свою норку, так как она очень осторожна и пуглива. Иногда, разыгравшись, она пытается даже вспорхнуть. Однако слабые крылья не в силах удержать в воздухе ее грузное тело, и потому она летает прескверно, невысоко и быстро валится на землю.

Самое замечательное в строении тела медведки — это ее передние ноги. Они небольшие, но очень сильные и отлично



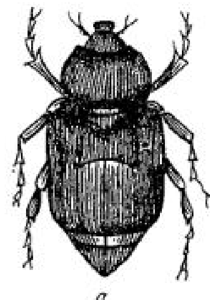


Рис. 3. Жук-кузька (а), его личинка (б) и куколка (в)

приноровлены к копанию в земле. Лапка ноги похожа на широкую лопату с зазубринами, которой можно с большим успехом и рыть землю и срезать корешки.

Обжорство медведки не имеет границ. Помимо корешков, она питается различными насекомыми. Самка, которая так старательно оберегает своих детенышей, не прочь в то же время и полакомиться ими.

Когда узнаешь, как много вреда сельскому хозяйству могут причинить медведки, то, разумеется, спросишь: а как же бороться с таким врагом?

Проще всего, конечно, раскапывать гнезда и истреблять взрослых медведок, их яйца и детенышей. Применяется и другое средство. В почву зарывают с осени комки конского навоза. Навоз привлекает к себе медведок. Весною навоз выкапывают снова, а с ним вместе и медведок; все это сжигают. Гнезда медведок заливают смесью из дегтя, скипидара и воды: такая смесь убивает их[3].

Хлебный жук-кузька. Перейдем теперь к вредителю, более опасному, чем майский жук или медведка. Зовут его хлебным жуком, или просто кузькой (рис. 3). Вся его жизнь длится каких-нибудь тридцать дней, не больше; съедает он за день шесть-семь ржаных или пшеничных зерен. Кажется немного, а между тем сколько вреда он причиняет людям! Вся беда в том, что кузьки страшно плодовиты и нападают на хлеб не в одиночку, а целой армией, в которой иногда можно насчитать не один десяток тысяч грабителей.

Познакомимся же с кузькой поближе.

На пашне, в земле, на глубине 10—12 сантиметров заложены кучками небольшие белые яички. Каждое яйцо не крупнее конопляного зерна, а в каждой кучке их от 5 до 50 штук. Прошло уже дней 18 или 20 с того времени, как эти яйца были положены в землю. Скорлупки их потрескались, и из каждого яйца выползла белая личинка с рыжей головой. Личинки ползают в земле, подбирают кусочки перегноя, а иногда и мелкие корешки злаков, растут, линяют и вновь растут. Так идет их жизнь почти два года подряд. За это время личинки успевают перелинять четыре раза. Пока они почти безвредны. Но вот личинки уходят в землю несколько глубже. Каждая из них делает себе каморку и в ней линяет последний раз. Из личинок теперь получились куколки, из которых вскоре выйдут взрослые насекомые.

А хлеб уже начал колоситься: недели через две зацветет. Прошли две недели. Колосья яровой пшеницы в полном цвету: не сегодня-завтра завяжутся зерна. Вдруг на один из колосьев садится небольшой жук с темно-зеленым телом, которое густо покрыто беловатыми волосками, и с блестящими надкрыльями бурого цвета. Это жук-кузька. Он только что покинул свое подземное жилище и вышел на поверхность почвы. Сейчас же показался и второй жук, а там третий... десятый... посыпали, как из решета. Ползут они по стеблям вверх, толкаются, спешат на пир, облепляют колосья и принимаются за еду. Хрустят молодые зерна у них под челюстями, все больше и больше осыпаются и беднеют с каждым днем колосья; а жуки не унимаются и продолжают грабеж. Особенно усердствуют они в теплые солнечные дни. Каждый вечер сползают они с колосьев на землю, а утром вновь поднимаются к своим житницам и опустошают их. Так могут погибнуть целые поля пшеницы, ржи и ячменя.

Настают последние дни жизни хлебных жуков. Самцы вступают в брак с самками и вскоре после этого умирают. Оплодотворенные самки уходят в землю, откладывают там яички и там же околевают. Но гибель жучков не облегчает положение: они

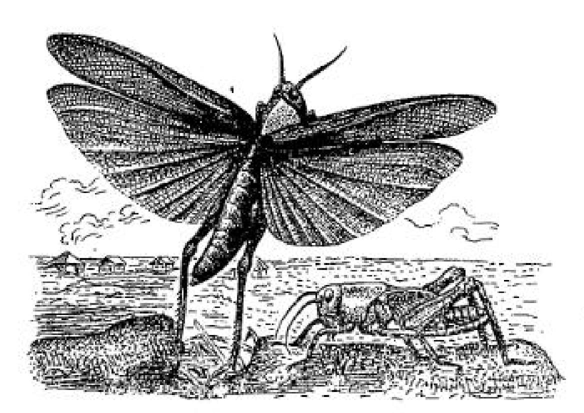


Рис. 4. Саранча

[3] Наиболее эффективно действуют отравленные приманки — смесь отрубей, кукурузы и овса с ядами, которые вкладывают в ходы гнезд медведок.

успели уже причинить большие убытки посевам и к тому же заложили в почву множество яичек, из которых со временем выведется новая ватага грабителей.

Крестьяне раньше спугивали жуков с полей канатами или же просто собирали руками и истребляли. Есть, однако, и другое испытанное средство. Известно, что яички и личинки хлебного жука не выносят морозов и погибают, а куколки, наоборот, гибнут от ярких солнечных лучей. Значит, если перепахать поле, зараженное яичками и личинками кузьки, поздней осенью или ранней весной, когда еще стоят морозные дни, то можно надеяться, что яички эти и личинки, очутившись на поверхности земли, не выдержат холода и погибнут. То же самое произойдет и с куколками кузьки, если мы вывернем их на поверхность почвы при вспахивании в то время, когда куколки только что образовались из личинок и вскоре должны будут превратиться в настоящих жуков[4].

Саранча перелетная. Другой вредитель — саранча, еще более ужасен. Об опустошениях, произведенных саранчой, повествуют летописцы с давних времен, ибо многомиллионная рать саранчи способна уничтожить до тла сотни и тысячи гектаров хлеба. В России до революции часто страдали от саранчи южные губернии. Побережье Черного моря в тех местах, где впадают реки Дунай и Кубань, считалось очагом, откуда надвигались временами на Русь несметные тучи саранчи.

Есть несколько различных видов саранчи. Они отличаются друг от друга главным образом по цвету тела и твердых надкрыльев. Цвет африканской саранчи — желтый; итальянская саранча — беловатого цвета, испещрена множеством бурых крапинок; а тот вид, который чаще всего делал набеги на поля южной России, отличается зеленоватым цветом.

Внешне саранча напоминает обыкновенного кузнечика (рис. 4); да и жизнь ее в общем протекает примерно так же, как у кузнечика-скакуна.

Июнь и июль — брачное время для саранчи. Сейчас же после брака самками овладевает какое-то беспокойство. Они рыщут по земле и ищут, куда бы положить яйца. Для этого нужна рыхлая почва. Но вот место найдено. Самка вырывает небольшую ямку и закапывает в нее кучку яиц, числом от 60 до 100 штук. Яйца зимуют в почве, а к весне из них вылупляется молодая саранча, внешне такая, как и взрослая, только значительно меньше по величине, без крыльев, и более темного цвета. Взрослая саранча к этому времени погибает. Недели две молодая

[4] Лучшее средство борьбы с жуком-кузькой после скашивания злаков — удаление остатков стерни с глубокой вспашкой земли. Это способствует уничтожению яиц, куколок и жуков, находящихся в почве.

саранча остается там, где появилась на свет. Объев все кругом, она пускается странствовать пешком. Саранча передвигается густым потоком шириной в два и более метра. Цель путешествия — поиски обильного, свежего корма. Найдя обширные, зеленеющие поля и луга, пешая саранча принимается за «работу». Особенно прожорлива она после третьей линьки. Проходит и третья и четвертая линька. С каждой новой линькой юные грабители становятся все крупнее и прожорливее.

Настает пора зрелости. Молодежь взбирается на стебли растений и линяет в последний раз. Теперь это уже крылатая саранча. Расправив крылья, молодое поколение снимается с места. Через несколько минут в воздухе несется уже целая туча саранчи[5]. Она летит к еще нетронутым полям. Добравшись до них, саранча опускается. Прощай все надежды на урожай! Саранча поглотит все до последней травинки! Через несколько часов на поле не останется ни одного колоса, ни одной соломинки. А грабители вновь снимутся с места и полетят на новое пастбище.

Во время своих странствий пешая саранча проходит большие пространства. Крылатая саранча также делает большие перелеты. Иногда ее заносит ветром в море, где она и гибнет.

При встрече с таким многочисленным врагом невольно подумаешь: как уберечься от его разрушительных деяний? Как спасти свои сады, огороды и поля?

Чтобы уничтожать саранчу, советуют выворачивать неглубокой вспашкой яички саранчи из почвы и уничтожать их; давить саранчу катками, или же выгонять на поля и луга домашний скот, чтобы животные затоптали и пожрали саранчу; собирать метлой саранчу в кучи и сжигать[6].

Гессенская муха. Рассказывая о вредителях, которые истребляют пшеницу и рожь, следует поговорить о гессенской мухе, хлебном пилильщике и хлебном черве.

Хлеб в поле иной раз ложится, точно по нему прошелся скот или прибил его к земле сильный град: стебли вянут, надламываются и сгибаются к земле, в особенности после ветра, без всякой видимой причины. Виной этому маленькая черная мушка с длинными ножками и усиками. Называют ее то хлебным

[5] Крылатая саранча летит обычно густой тучей на высоте от 2 до 10 и больше метров над землей. Облако это бывает до 2 километров шириной и до нескольких сот метров высотой.

[6] Теперь в нашей стране саранча не является тем страшным вредителем, каким она была в недалеком прошлом: в этом заслуга советских энтомологов, разработавших способы механического, агротехнического и химического уничтожения ее на огромных площадях. Для этого применяются отравленные приманки, опыливание, опрыскивание ядами при помощи самолетов, подымающихся иногда очень высоко над тучей летящей саранчи.



Рис. 5. Гессенская муха (а), вздутие на стебле (б). Насекомое сильно увеличено

комариком, то гессенской мухой (рис. 5). Второе название — гессенская муха — дали насекомому американцы. Они предположили, что гессенская муха попала в их страну вместе с багажом немецких солдат (из Гессена), когда те прибыли в Америку в 1776 году. Однако это напраслина: хлебный комарик жил издавна и в Америке и в Европе, так что завозить его в Америку не было никакой надобности.

В мае, когда яровой хлеб уже достаточно поднялся, самки хлебного комарика откладывают от 80 до 100 яиц, размещая их по два на листья ржи или пшеницы. Если погода теплая, то уже через неделю из яичек выклевываются маленькие, голые, безногие личинки. Они сразу же забираются в промежутки между стеблем и основанием (влагалищем) листа, выбирая для этого или прикорневые листья, или же нижние узлы на стеблях. Они высасывают и разрушают стебель: соломина увядает, съеживается и, наконец, гибнет [7].

К сентябрю вместо личинок на хлебном поле мы находим уже молодое поколение мушек. Они носятся в воздухе и ищут, где бы им положить яички. Самое подходящее место, конечно, озимые хлеба. По примеру своих родителей молодые мушки кладут яйца на листьях пшеницы и ржи. Из яиц довольно скоро выходят личинки, которые поражают озимые всходы. Однако они не успевают дорасти до настоящих мушек: наступающие холода вынуждают их зимовать в виде куколок в особых чехликах, или мешочках, которые образуются из их собственной шкурки. С наступлением теплых дней (в апреле и мае) из мешочков выходят новые мушки.

Итак, хлебный комарик — он же гессенская муха — дает за год два молодых поколения (один раз — весной, другой раз — в начале осени). Это очень печально, потому что от их разрушительной работы гибнут, таким образом, не только яровые, но и озимые посевы.

Где завелась гессенская муха, там нужно бороться с ней. Сняв хлеб, следует закопать поглубже в почву оставшуюся на

[7] Надо заметить, что хлеб иногда «ложится» и без участия насекомых, например, от сильного ветра при мягкой соломе в мокрые годы.

корню солому: в земле личинки погибнут. Еще лучше сжать хлеб повыше от земли, а оставшуюся солому сжечь. Лучше сеять озимь попозже, чтобы комарик не имел места для кладки яиц: важно, чтобы озими взошли тогда, когда пора кладки яиц для мушек уже пройдет [8].

Хлебный пилильщик. Иногда хлеба могут «полечь» не от гессенской мухи, а от хлебного пилильщика. Это один из тех врагов, с которым не мешает основательно познакомиться.

Величиной он с комара, да и по форме несколько похож на него. Однако родичем комару, даже далеким, пилильщик не приходится: у комара два крыла, а у пилильщика их четыре. Голова у пилильщика круглая с большими глазами навыкат; брюшко длинное, тонкое, блестяще-черного цвета; крылья узкие, очень нежные, бесцветные, с жилками темного цвета.

Пилильщик — подвижное создание — любит свет и тепло, кормится медом и потому носится среди цветов, собирая с них взяток: вреда он сам по себе никому не приносит. Зато личинка его очень вредна: от нее-то и страдают посевы. Дело в том, что самки пилильщика кладут свои яички в стебли пшеницы, ржи и ячменя. Для этого у каждой из них на конце брюшка имеется остроконечный придаток (яйцеклад), которым самка буравит соломину, чтобы отложить внутрь стебля яички. Яиц она кладет немного, штук 12—15, и размещает их так, чтобы на каждый стебель пришлось не больше одного яйца; при этом выбирает верхние колена стебля.

Как только из яйца выклюнется личинка — безногая, белая с желтой головой,— колосья и стебли злаков начинают страдать. Личинка не сидит на месте. Она подгрызает внутренние части стебля и постепенно опускается, переходя из верхних колен в нижние (стебель у злаков коленчатый, с узлами). Стебель от этого портится. Соки из почвы не доходят до колоса; колос плохо питается и выглядит совсем хилым, зерна не наливаются. Хлеб в конце концов при сильном ветре или после проливного дождя полегает, словно подкошенный у корня. Это случается по большей части тогда, когда личинка пилильщика добирается до нижнего стеблевого колена. Тут она зимует, а весной делает для себя тонкий шелковистый кокон, в котором преобразуется в куколку. Недели через две после этого из куколки образуется уже взрослый пилильщик (рис. 6), который продырявливает кокон и выбирается на свободу.

Личинка пилильщика зимует в той части стебля, которая после жатвы остается на корню. Останься она в одном из верхних колен, ее бы сняли вместе с хлебом. Солома идет либо на

[8] Гессенская муха меньше повреждает твердые сорта пшеницы поэтому на зараженных ею участках лучше высевать эти сорта.

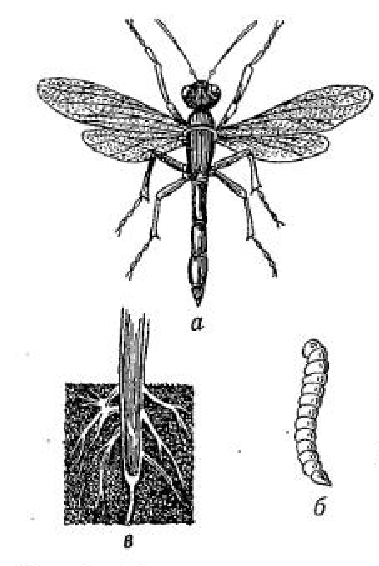


Рис. 6. Пилильщик: взрослое насекомое (а), личинка (б); нижнее колено стебля, в котором личинка зимует и преображается в куколку (в)

корм, либо на подстилку домашнему скоту: и в том и в другом случае личинка погибла бы. Если же она остается на корню, жизнь ее вне опасности. Однако агроном, знающий, где зимуют личинки пилильщика, не оставит их в покое. Он поступит так: как только уберут хлеб, сейчас же выжжет жнивье. Это самое лучшее средство уберечь посевы от пилильщиков. А еще разумнее будет, если он сначала выкорчует железной бороной корни вместе с остатками соломы, и все это предаст огню. Тут уж от врага один лишь пепел останется, да и тот развеет ветер![9]

Хлебный червь. Охотников поживиться нашим хлебом среди животных наберется достаточно: всех и не перечтешь. Впрочем, не все они одинаково опасны. Из их числа особенно плохую славу приобрел хлебный червь[10].

Есть бабочка, называемая озимой совкой или совиноголовкой (рис. 7). Невзрачная с виду, с большими блестящими глазами, как у совы, она, подобно сове, бодрствует по ночам. Лишь только настанет день, совка забирается куда-нибудь поглубже в траву и отдыхает здесь до вечера. Эта бабочка не была бы выделена из тысячи других бабочек, если бы не ее гусеницы — хлебные черви (иначе еще — озимые черви).

Совка откладывает свои яйца в пахотную почву, и из них вскоре выходят гусеницы. Пока гусеницы малы, большого вреда они не приносят, потому что кормятся перегноем и только отчасти мелкими корешками растений. Но вот гусеницы подросли. Каждая из них имеет в длину около двух сантиметров, а то и больше. К этому же времени пробиваются и озимые всходы. Сочная зелень озими манит к себе гусениц — не напрасно же окрестили их озимыми червями! Они начинают работать челюстями, иной раз весь посев объедают дочиста. На день они закапываются в землю, а как стемнеет, сейчас же вылезают и принимаются за еду.

[9] Большое значение имеет также ранний сев яровых и их яровизация. Чем раньше убрать хлеб, тем меньше будет потерь от хлебного пилильщика.

[10] Хлебный червь может жить на многих видах растений, принося большие потери как сельскохозяйственным растениям, так и лесным питомникам.

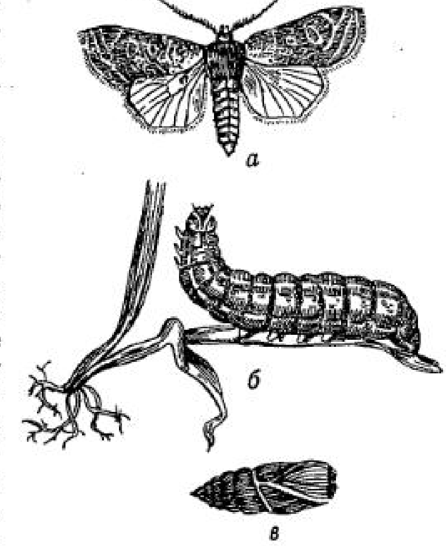


Рис. 7. Озимая совка: взрослая бабочка (а), гусеница (б) и куколка (в)

Придут морозы, гусеницы запрячутся еще глубже в землю, туда, где потеплее, на всю зиму, вплоть до весенних теплых дней. Потом они опять выйдут наружу, съедят все то, чего не успели истребить за осень, а там примутся строить себе в земле каморочки, где им и надлежит превратиться в куколок. Куколки недель через пять или шесть сбросят с себя чехлики и выползут из заточения на свободу в виде бабочек — озимых совок. Бабочки порезвятся на воле несколько дней, спарятся, отложат яички, и повторится опять та же самая, печальная для озимых посевов история. И вот, чтобы она не повторилась, рекомендуется уничтожать хлебных червей: выгонять на зараженные поля домашнюю птицу и скотину, перепахивать, укатывать и бороновать поля. Гусеницы будут либо съедены, либо раздавлены. Само собой разумеется, что перепашку, бороньбу и укатывание следует проводить осенью, когда гусеницы уходят в землю[11].

Полевка. Полевка — близкий родич нашей домашней мыши. Она временами причиняет такой огромный вред сельскому хозяйству, что я счел нужным поместить ее в одну

[11] Гусеницы озимой совки питаются и сорняками, а ее бабочки питаются нектаром цветущих сорняков. На полях, где отсутствуют сорняки, количество гусениц и вред от них будет значительно ниже, чем на заросших сорняками участках. Поэтому необходимо уничтожить сорняки на полях и межах.

Для вылавливания и уничтожения бабочек совки летом выставляют корытца с бродящей патокой. Запах патоки привлекает бабочек и, попадая в нее, они погибают.

Против гусениц используются отравленные приманки. В период откладки бабочками яиц рекомендуется выпускать на участки, наиболее зараженные озимой совкой, мелкого паразита-яйцееда — «трихограмму», откладывающего свои яйца в яйца озимой совки и тем самым уничтожающего их. Размножают трихограмму в лабораториях: на 1 гектар выпускают до 10 000 яйцеедов.

компанию с саранчой, хлебным жуком, пилильщиком и гессенской мухой.

Бывают годы, когда полевок появляется такое множество, что не знаешь, как справиться с ними. Они показываются внезапно, точно вырастают из-под земли, так и лезут из своих подземных нор, снуют по полю, выкапывают так много нор, что поле начинает походить на решето. Не удивительно, что их бывает так много. Каждая полевка рождает три и четыре раза в год по пять — восемь детенышей. Это составит за год от 15 до 32 мышей. Учтите, что и детеныши через два месяца после рождения могут давать потомство.

Чем больше полевок, тем больше причиняемый ими вред. В лесу полевки (лесные) обгладывают корни у больших деревьев и губят иногда целые гектары молодого леса, в саду они портят неокрепшие саженцы и собирают большое количество плодов, на полях — уничтожают хлеб не хуже саранчи. Самое лучшее средство избавиться от полевок — это ловить их и убивать.

Полевки проводят большую часть своей жизни в земле. Тут они роют для себя жилища и добывают корм. Их жилища — круглые норы, дно которых устлано сухой травой и мхом. От норы идут в различные стороны подземные ходы, причем некоторые из таких ходов открываются наружу: это входные отверстия. К ним ведут дорожки, протоптанные в траве. Зимой, когда лес и поле покрываются снегом, эти наземные дорожки также заносятся снегом; но полевки, бегая взад и вперед по привычным путям, их расчищают. Эти открытые дорожки превращаются в крытые сводчатые коридоры: их потолки и стены сложены из снега. У некоторых хозяйственных полевок возле жилища имеются небольшие помещения, в которых складываются съестные припасы на черный день [12].

Гусеницы. Множество бабочек летает весной и летом над цветущими лугами и огородами. Словно купаясь в ярких лучах солнца, они перепархивают с цветка на цветок, запускают в венчики свои хоботки и тянут сладкий сок цветов. Трудно поверить, что многие из них причиняют людям большой вред.

Бабочка-капустница — опасный враг урожая. Это довольно крупная, с белыми крыльями бабочка, живет она по большей части на огородах и полях, засаженных капустой (рис. 8). Самки этой бабочки откладывают свои яйца на листьях капусты. Вскоре из яиц выходят мелкие зеленовато-желтые гусеницы, которые питаются листьями капусты и портят ее нещадно. После того, как гусеницы вырастут и окрепнут, они покидают свои пастбища и разбредаются. Каждая гусеница взбирается куда-нибудь на дощатый забор, на плетень или на дерево и здесь превращается в куколку; а из куколки со временем вылетает бабочка-капустница. Иной раз они появляются в огромных количествах.

Однажды, недалеко от Варшавы, железнодорожный поезд остановился, потому что полотно дороги на протяжении 150 метров было сплошь усеяно крупными гусеницами. Невдалеке виднелись поля, засаженные капустой, но вместо капусты там торчали лишь обгрызенные дочиста кочерыжки; а на полях по другую сторону дороги капуста была еще не тронута. Очевидно, гусеницы перебирались на нетронутое поле. В это время на них наскочил поезд. Колеса вагонов скользили по рельсам, вертелись, а тронуться с места не могли — жирная смазка из раздавленных гусениц не давала им ходу. Пришлось смести с рельсов гусениц, очистить колеса, и тогда только поезд вновь двинулся. Это были гусеницы бабочки-капустницы из рода белянок.

У капустницы есть близкие родичи — репница и брюквенница. Это тоже бабочки-белянки. Они мало чем отличаются от капустницы. Гусеницы репницы и брюквенницы вредят главным образом репе, хрену, горчице, брюкве, а также помогают капустнице уничтожать капусту. Самое лучшее средство борьбы со всеми этими гусеницами-обжорами состоит в следующем: нужно собирать гусениц, а также и яички, из которых они выходят, и истреблять их [13].

Среди белянок есть еще одна очень интересная бабочка. Ее называют боярышницей (рис. 9). Правда, эта бабочка отклады-

[12] Меры борьбы с этими грызунами сводятся к тщательной уборке урожая, чтобы на полях не оставалось опавшего зерна (корм грызунов); систематическому уничтожению сорняков, где полевки обычно летом ютятся; устройству заградительных канав вокруг скирд, стогов, садовых питомников, чтобы в осенний период не допускать туда грызунов, переселяющихся с полей. На дне этих канав нужно рыть колодцы и раскладывать отравленные приманки. Кроме того, закладывают приманки, зараженные бактериями мышиного тифа, от которого полевки мрут, как мухи. Большое количество полевок уничтожают лисицы, ласки, хорьки, совы и другие хищные птицы. Для уничтожения полевок используют мышеловки, ловушки и т. п.

[13] До откладки яиц бабочки-белянки питаются некоторое время нектаром цветущих крестоцветных сорняков, поэтому уничтожение этих сорняков создает условия, неблагоприятные для ее размножения. Для борьбы с гусеницами применяются химические яды (особенно восприимчивы к ядам молодые гусеницы). Большое количество гусениц белой капустницы (до 95%) уничтожают небольшие насекомые-паразиты, называемые апантелесами. Свои яйца они откладывают яйцекладом, прокалывая кожу гусениц. В одной гусенице может развиться до 70 личинок апантелеса. Другой паразит-наездник откладывает свои яйца в куколки капустной белянки.

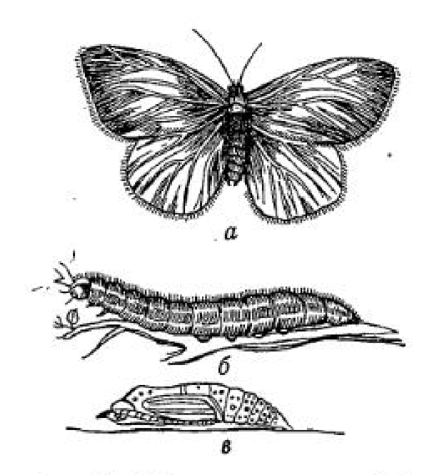


Рис. 8. Бабочка капустница (а), гусеница (б), куколка (в)

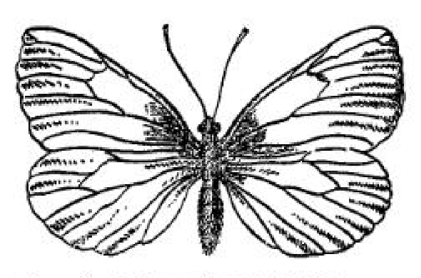


Рис. 9. Бабочка-боярышница

вает свои яички иногда и на листьях боярышника; но гораздо чаще она размещает их правильными кучками на нижней стороне листьев сливового или грушевого дерева.

Гусеницы боярышницы, как только они выклюнутся из яичек, сейчас же принимаются объедать листья. Это происходит в начале осени. Затем гусеницы начинают готовиться к зимовке. Для этого они стягивают паутиной несколько листочков, а сами забираются внутрь такого гнезда. Чтобы гнездо не свалилось на землю вместе с другими листьями, гусеницы прикрепляют его паутиной к веточке. В таких гнездах гусеницы живут вплоть до весны. Как только на деревьях распустятся листья и зацветут цветы, они набрасываются на корм и быстро уничтожают не только листья, но и цветы. Нетрудно понять, как сильно от этого страдают наши плодовые деревья — груши и сливы. Взрослые гусеницы разбредаются по ветвям дерева и окукливаются (превращаются в куколок); при этом каждая из куколок держится на веточке при помощи нескольких паутиновых нитей. Окукливание происходит в конце июня, а в июле из куколок уже выходят бабочки-боярышницы [14].

Долго бы пришлось рассказывать обо всех бабочках, гусеницы которых вредят нашему хозяйству. Начнут ли вянуть посевы проса и конопли, пропадет ли зелень на дубах в лесу, заведется ли червоточина в яблоках и сливах, испортится ли внезапно мех на шубе — во всех этих бедах виновными окажут-

[14] В отношении бабочек-боярышниц наиболее простым средством борьбы является снятие осенью и зимой их гнезд с деревьев. При этом пользуются расщепленными на конце палками и железными щетками. Собранные гнезда сжигают. Весной и в летний периоды, когда гусеницы питаются на листьях плодовых деревьев, эти деревья опрыскивают, а также опыляют специальными ядами.

ся гусеницы. Огневки, листовертки, плодожорки и моли — названия бабочек, гусеницы которых вредят сельскому хозяйству. Все это мелкие бабочки, а вред от них большой.

Начнем с огневок. Это — ночные бабочки, из тех, которые слетаются на огонь: отсюда их название. Одна из них — огневка просяная — кладет свои яички в пазухи [15] листьев проса и конопли. Гусеницы ее поселяются в стеблях этих растений, грызут стебли, подрезают их узлы. От этого стебель портится или надламывается, а растение гибнет.

Другая огневка, называемая капустной, устраивается на листьях капусты. Ее молодое потомство (гусеницы) безжалостно дырявит и скручивает листья, а иногда нападает и на корни капусты. Объедая охотнее всего капусту, эти гусеницы не брезгуют и другими растениями. Арбузы, дыни, огурцы, хрен, свекла, горох, чечевица и даже табак могут стать их достоянием.

Наконец, третий вид огневок — стручковая огневка (рис. 10) — кладет яйца в молодые стручки крестоцветных растений (рапс, репа, редис). Гусеницы ее сверлят стручки, переплетают их паутиной и выедают семена. Перед тем как окуклиться, они сползают с растений и уходят в землю, где каждая из них делает себе шелковистый кокон (мешочек) и в нем превращается сначала в куколку, а потом и в бабочку.

В то время, как гусеницы стручковой огневки стягивают паутиной стручковые плоды, гусеницы дубовой листовертки оплетают нитями паутины листья дуба. Как только на дубе станут распускаться почки, сейчас же показываются на нем и маленькие желтовато-зеленые гусеницы: они выползают из-под чешуек, которыми прикрыты почки дуба. Как эти гусеницы попали сюда? Очень просто: бабочка дубовой листовертки еще с осени сложила под чешуйками дубовых почек свои яйца; из них-то и вылупились гусеницы. Иногда гусениц выводится такое множество, что они оголяют в роще все дубовые деревья и даже перебираются на граб и липу [16].

Из мелких бабочек для нас интересны плодожорки — яблоневая и сливовая — и моли — вощинная, зерновая, платяная, меховая, ковровая, перьевая, наконец, яблоневая (рис. 11). Все они одного поля ягодки. Иной раз на дереве сливы и яблоки все до одного бывают продырявлены и испорчены червоточиной.

[15] Так называют промежутки между стеблем и основанием (влагалищем) листа или листового черешка, а черешком называют ножку, при помощи которой лист прикрепляется к стеблю.

[16] Для борьбы с дубовой листоверткой применяют опыливание ядохимикатами с самолетов. Для уничтожения яиц листовертки проводится опрыскивание дубовых почек масляной эмульсией с дустом. Птицы оказывают большую помощь в борьбе с дубовой листоверткой: поедают их гусениц, и в тех лесах, где много птиц, никогда не бывает больших повреждений от дубовой листовертки.

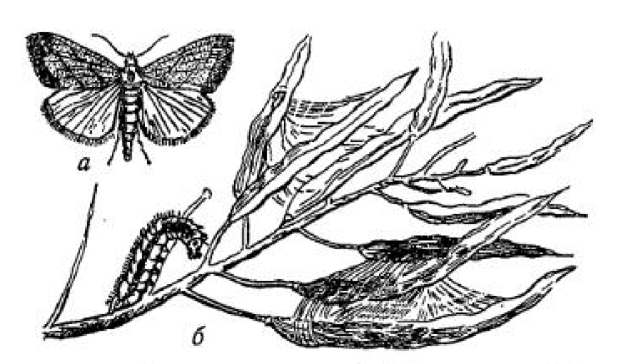


Рис. 10. Стручковая огневка (а) и ее гусеница (б)

Возьмешь в рот сливу, со вкусом раскусишь ее, а там сидит жирный червяк (гусеница) и целая куча его помета. Он уж с ранней весны поселился в сливе: бабочка положила яичко на незрелый плод, а гусеница, которая выклюнулась из этого яичка, пробуравила сливу и расположилась внутри. Тут, как говорится в одной из басен Крылова, готов для нее «и стол и дом».

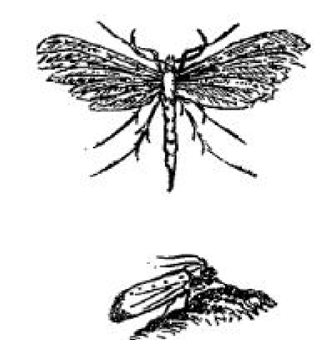
Если слива или яблоко с червоточиной не будут съедены сразу, после того как их сорвут с дерева, то гусеница, быть может, выживет и успеет превратиться в бабочку. Для этого ей надо будет выйти из своего жилища и забраться в какой-нибудь глухой уголок, под кору дерева, в густой мох, в землю и т. п. Здесь она перезимует, к весне окуклится, а потом преобразится в бабочку, которая начнет все сначала [17].

[17] Яблоневая плодожорка в некоторые годы, особенно в южных районах, где она имеет два-три поколения, приносит садам большой вред. В некоторых случаях бывает повреждено до 60% и больше плодов яблони и груш.

Для более полного уничтожения яблоневой плодожорки проводится двукратное (лучше трехкратное) опрыскивание плодовых деревьев ядохимикатами. Первое опрыскивание проводится после массового опадения лепестков и до смыкания чашелистиков; второе опрыскивание приурочивается к моменту осыпания избыточной завязи, когда происходит массовая кладка яиц плодожорки. Очень удачно применяются так называемые ловчие пояса: стволы деревьев яблони обвязывают мешковиной, бумагой или упаковочной стружкой. Такие пояса иногда смазывают клейкими веществами. Поднимаясь по стволу, гусеницы приклеиваются к поясу и погибают.

В районах, где плодожорки развиваются в нескольких поколениях, необходимо через каждые шесть — десять дней осматривать деревья и уничтожать скопившихся гусениц. Также систематически необходимо удалять из сада опавшие плоды, чтобы не дать гусеницам возможности переползать из пораженных плодов на здоровые. Весной сады необходимо очищать от мусора, хлама, листьев, и все это сжигать, так как в них бывает очень много зимующих гусениц.





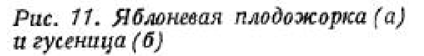


Рис. 11. Яблоневая плодожорка (а) и гусеница (б)

Рис. 12. Яблоневая моль

Есть моли, которые пробираются в улей и рассыпают в нем свои яички. Появившиеся вскоре гусеницы начинают буравить в сотах ходы и кормиться воском. Помимо этого они затягивают своею паутиной отверстия ячеек, в которых лежит пчелиная детвора или медовые запасы, и таким образом причиняют хозяевам улья большой вред. Это вощинная или медовая моль.

Так же беспощадно портят яблоню гусеницы яблоневой моли (рис. 12). Они живут на ветвях обществами. Каждое общество переплетает густой паутиной листья и ветви яблони, грызет листву и губит иногда все дерево. Но всех опасней может оказаться зерновая моль. Забравшись в амбар с пшеничным или ржаным зерном, эти бабочки откладывают на зернах яички, а вылупившиеся из них гусеницы кормятся зерном, оставляя нетронутой лишь его оболочку [18].

Зерновки, долгоносики, слоники и цветочники. Другая группа вредителей — обширная, разношерстная семья жуков-долгоносиков. Их насчитывают свыше десяти тысяч различных видов. Прежде всего вы спросите: почему их

[18] В борьбе с молью играют роль профилактические и истребительные меры. Профилактика требует тщательной очистки зернохранилищ, складов, жилых квартир и вещей от пыли и мусора, частого проветривания помещений и поддерживания в них более низкой температуры, тормозящей развитие этих насекомых. К физическим методам борьбы относятся: ручной сбор моли, чистка, термическая обработка, а также иногда применение ультрафиолетовых лучей и токов ультравысокой частоты. Химический метод борьбы здесь основан на отпугивании запахами (нафталин, камфара и др.), на опылении и опрыскивании химикатами.

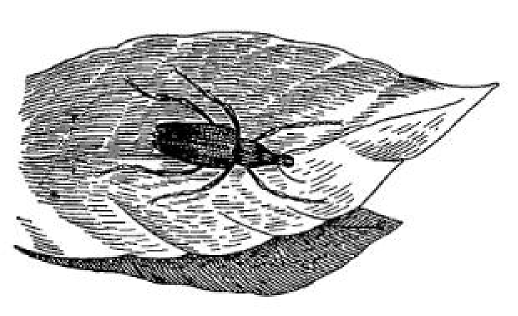


Рис. 13. Свекловичный долгоносик

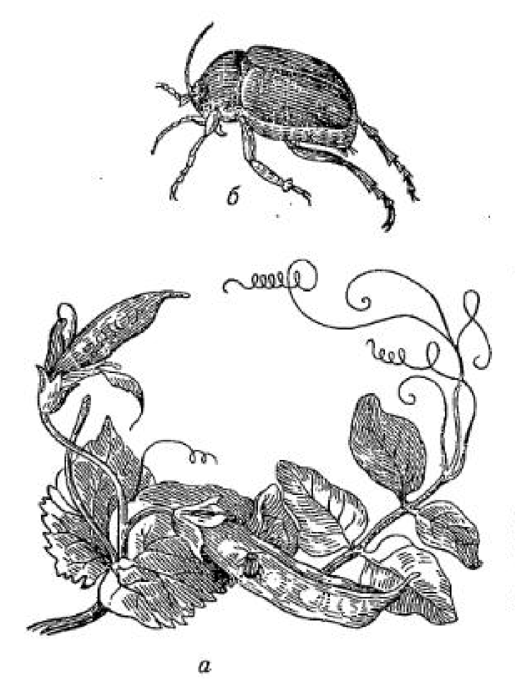


Рис. 14. Зерновка гороховая
а — в натуральную величину,
б — увеличена

называют долгоносиками? Потому что голова у всех жуков этого семейства вытянута наподобие длинного носика, или хоботка. На конце такого хоботка помещаются маленькие, едва заметные, но острые челюсти.

Амбарный долгоносик нередко опустошает хлебные амбары. Это очень маленький коричневый жучок с тонким хоботком. Перезимовав где-нибудь в соломе или в трещинах стен, долгоносики пробираются в амбар. Найдя подходящее зерно, долгоносик проводит по нему концом хоботка (делает надрез), приподнимает слегка шелуху и принимается буравить зерно хоботком. Вскоре ямка готова. Тогда долгоносик поворачивается и опускает в ямку яйцо. Затем он проделывает то же самое со многими другими зернами; самка этого долгоносика откладывает 100—120 яиц.

Итак, хлебные зерна теперь содержат в себе будущих врагов. Проходит дней 10—12, и из яиц выходят короткие, толстые, безногие личинки. Что происходит дальше? Личинки выедают содержимое зерен, оставляя нетронутой лишь их оболочку, внутри которой они окукливаются и превращаются в жучков. Жучки в свою очередь стараются уже доесть то, чего не успели уничтожить личинки. Так пропадает иногда зерно в амбарах.

Другой долгоносик, называемый свекловичным, истребляет молодые всходы свеклы, а личинка его подтачивает корни тех же растений (рис. 13). Очутившись между двух огней, свекла

иногда не выдерживает такого нашествия врагов и гибнет. Случалось так, что сотни гектаров свеклы делались добычей свекловичных долгоносиков. Самки этих долгоносиков откладывают яички в землю. Они выкапывают в почве небольшие ямки при помощи хоботка, кладут в них яйца и засыпают их землей [19].

На огородах, помимо свекловичного долгоносика, живут и другие жучки того же семейства, но из другого рода. Их называют общим именем зерновок. Гороховая, бобовая, хлебная и чечевичная зерновки — вот наиболее видные члены этого рода. Достаточно проследить за жизнью одной из зерновок, чтоб знать, как ведут себя и остальные. Возьмем гороховую зерновку.

Как только на огороде зацветет горох, самка гороховой зерновки тут как тут (рис. 14). Она только ждет, когда лепестки цветка отвалятся и обнажится плодник (только-что завязавшийся стручок), чтобы можно было разместить на нем свои яички. Но вот яички отложены, и самка умирает. Будущее принадлежит ее потомству. Едва выбравшись из яичной оболочки, личинки гороховой зерновки проникают внутрь молодого стручка, и каждая из них влезает в горошину. Горошины растут, несмотря на то, что личинки уже хозяйничают в них. Растут и личинки.

Приходит время сбора урожая. Горошины с виду совершенно целые: отверстия, проделанные личинками, затянулись. А между тем они наполовину червивые. Сидящие в горошинах личинки выели всю их внутренность, оставив лишь тонкий наружный слой! Перезимовав в пустых горошинах, личинки окукливаются и превращаются в жуков; жуки ранней весной пробивают стенки своих жилищ и выходят на свободу [20].

В саду школы садоводства в Тбилиси, где мне привелось быть учителем, яблоневые и грушевые деревья одно время сильно страдали от особой породы долгоносиков, которые

[19] Свекловичного долгоносика необходимо уничтожать в его же очагах. Чтобы долгоносики не расползались из мест зимовки, применяют систему канав, где и проводится сбор и уничтожение жуков химикатами, или выпускают кур.

Во время предпосевной обработки земли в почву кладут химикаты против личинок свекловичного долгоносика. Поврежденные всходы сахарной свеклы опыляют или опрыскивают химикатами, а также применяют отравленные приманки.

[20] Перед началом сева фасоли, гороха и других бобовых необходимо просмотреть семенной материал, чтобы не допустить высева зараженных семян. Зараженные семена обрабатывают фумигантами, которые убивают жуков на 90—100%.

В борьбе с фасолевой, гороховой и другими зерновками применяются обычно агротехнические и профилактические мероприятия. Рано весной после разгрузки хранилищ требуется тщательная очистка их от остатков и мусора (для уничтожения жуков, преждевременно покинувших зерна).

известны под именем цветочников — яблоневого и грушевого. Болезнь этих деревьев сказывалась в том, что цветочные почки на них увядали, не успев расцвести. Грустно было смотреть на красивые яблони и груши, цветочные почки которых казались точно опаленными, съеживались, бурели и отпадали, не завязав плодов. Все это делали цветочники — яблоневый и грушевый.

Оба цветочника, как теперь известно, зимуют либо под корой деревьев, либо у их подножия, в земле. Весной они взбираются по стволу и ветвям к цветочным почкам. Самка делает в почках несколько уколов хоботком и кладет в каждую ямку по яйцу. Вышедшие из яичек личинки объедают почки изнутри, а пораженные почки вянут, темнеют и не могут дальше развиваться. Случается так, что самка цветочника прокалывает хоботком самый плодник цветка. Тогда почка очень быстро засыхает и отваливается. А в тех почках, которые держатся на дереве, личинки растут, окукливаются и превращаются в конце концов в жучков (рис. 15).

Сорта груш и яблонь, на которых почки распускаются медленно, страдают от цветочников особенно часто. Понятно почему: если почка распустится быстро, то личинка не успевает развиться и погибнет; если же почка раскрывается медленно, то у личинки хватает времени превратиться в жучка, который в свою очередь будет вредить дереву.

Некоторые долгоносики получили название слоников (называют их и хоботниками, потому что хоботок их загнут вниз и несколько напоминает хобот слона). К ним относится яблоневый долгоносик, букарка, казарка, вишневый слоник и другие.

Говоря о слониках, прежде всего нужно сказать об ореховом слонике, которого называют еще ореховым плодовиком, или плодожилом (рис. 16). Самка этого жучка прогрызает дырочку в молодых орешках и опускает туда свои яички, обычно по

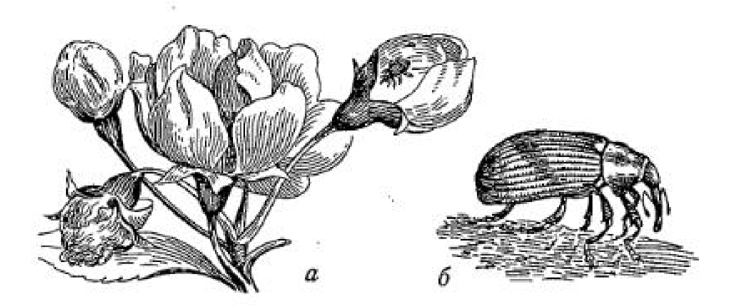


Рис. 15. Яблоневый цветочник
а—в натуральную величину; *б*—сильно увеличен

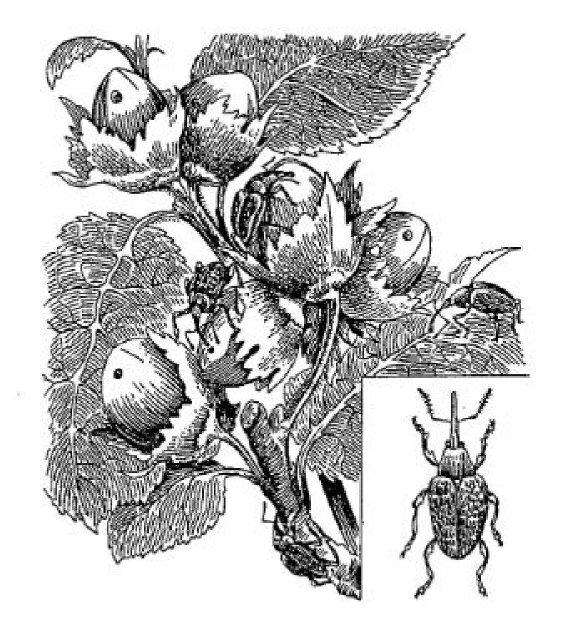


Рис. 16. Ореховый слоник

одному яйцу в каждый орешек. После этого отверстия в орешках зарастают, а вылупившиеся из яиц личинки выедают в орехах зерна. Это те самые белые червячки, которых каждый из нас находил в испорченных орехах. Дальнейшая судьба этих личинок для нас неинтересна, а потому перейдем лучше к описанию жизни других слоников, среди которых особенно интересен виноградный слоник.

У виноградного слоника есть близкие родственники, похожие по форме тела и по образу жизни. Это тополевый, березовый и яблоневый слоники. Все они называются еще вертолистами. На веточках винограда, тополя и березы листья местами свернуты в трубочки. Это работа самок слоников-вертолистов. В листовые трубки они откладывают свои яички. В трубках живут, т. е. питаются и растут, личинки вертолистов. Скрученные листья вскоре вянут, а это вредит дереву. Вот почему в число наших врагов я поместил и вертолистов. Только не смешивайте их, пожалуйста, с бабочками-листовертками, о которых говорилось раньше.

В июле личинки покидают свои свертки, зарываются в землю, строят здесь небольшие каморки величиной с горошину и окукливаются в них; а в середине августа из-под земли выползают жучки[21].

[21] Для борьбы с яблоневым слоником, букаркой, казаркой и вишневым слоником проводят опыливание и опрыскивание деревьев хими-

Короеды — истребители лесов. На вопрос, как избавиться от вредных гусениц и долгоносиков, приходится дать очень краткий ответ: собирать и уничтожать. Другой совет: не истреблять без толку тех птиц, которые кормятся гусеницами бабочек, жуками и их личинками, а, наоборот, оберегать и защищать их. Второй совет особенно важен, так как есть такие вредные жуки, которых собирать нет никакой возможности...

Лет сто пятьдесят назад в одной лесистой местности в Германии погибло от червоточины до миллиона деревьев. Несчастье было слишком велико, чтобы не обратить на него внимания.

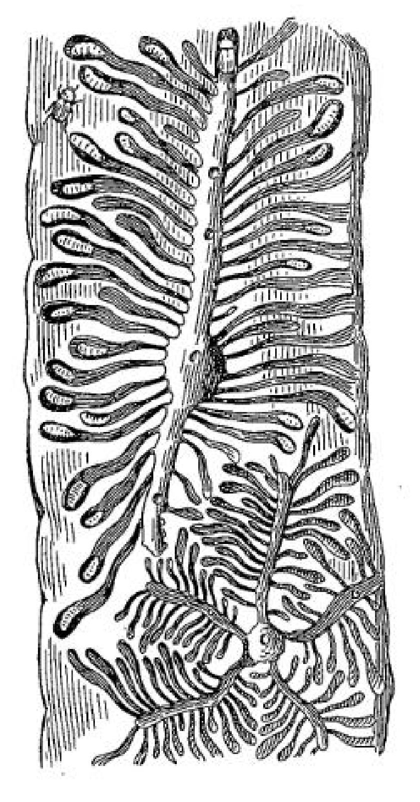
Лесничие и ученые стали искать вредителей, по вине которых погибло такое множество строевых деревьев. Поискали и нашли. Врагом был крохотный жук-короед, расплодившийся в огромном количестве.

Уже одно название «короеды» показывает, чем заняты эти жуки. Они хозяйничают в коре деревьев: одни — в хвойных, другие — в лиственных, а третьи — в садовых деревьях (яблонях или сливах).

В мае, после долгой спячки, короеды покидают свои зимние убежища и взбираются на стволы деревьев. У каждого короеда имеется отличный резец — острые роговые челюсти. Случается, что многочисленный рой таких мастеров обрушивается на какое-нибудь дерево и вскоре испещряет его множеством отверстий. Проделав на стволе небольшой вход, короед выгрызает в коре маленькую каморочку. Здесь самка спаривается с самцом. После брака она продолжает усердно долбить кору, проделывая в ней просторную галерею, которую принято называть «маточным ходом» — от слова «матка», т. е. самка.

При этой работе в дело пускаются не только челюсти, но и ноги: самка челюстями прогрызает галерею, а ножками загребает стружки. Когда стружек наберется много, жук выбрасывает их наружу через входное отверстие. Лишь только маточный ход отделан начисто, самка кладет яички, приклеивая их к стенкам хода; после этого она умирает либо внутри галереи, либо выйдя из нее. Вылупившиеся личинки — большеголовые, с острыми зазубренными жвалами (челюстями) — сейчас же приступают к работе. Вправо и влево от маточного хода, или вверх и вниз от него они выедают новые личинковые ходы (см. рис. 17).

ческими препаратами. Кроме того, необходимо трех- и четырехкратное отряхивание жуков с деревьев (на щиты или разложенные полотнища) рано утром или вечером. Отряхивание целесообразно делать в период набухания почек; собранных жуков уничтожают, сады очищают от опавшей листвы.



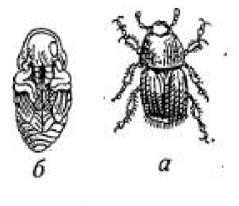



Рис. 17. Кора с ходами короедов

Видны маточные (большие) и личинковые ходы. Справа — большой короед-разрушитель (*а*), его куколка (*б*) и личинка (*в*)

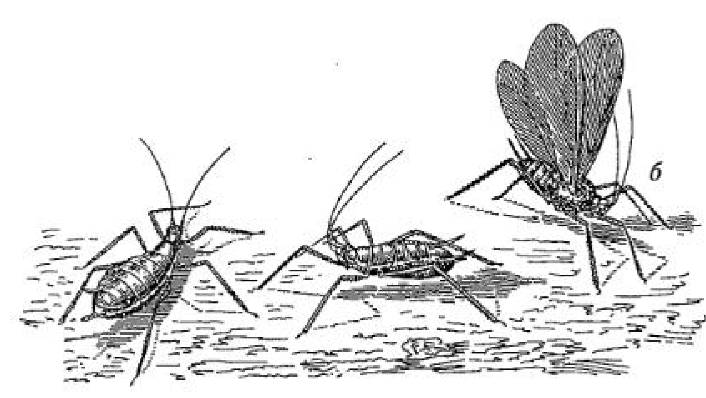


Рис. 18. Тля бескрылая — самки (а) и крылатая — самец (б)

Иногда на одном стволе занято бурением несколько тысяч жуков и личинок; понятно, почему кора на таком дереве сплошь покрыта множеством ходов. Испортив кору, личинки тем самым губят дерево. По коре ветвей и ствола в здоровом дереве движутся соки, которыми питается дерево. Если кора изъедена, то правильное движение соков в ней нарушается; отсюда — и порча дерева.

Проделав достаточной длины ходы, личинки-бурильщики несколько расширяют их концы. Здесь им надлежит превратиться в куколок. Из куколок образуется новое поколение короедов. Если к этому времени стоит уже холодная погода, то молодые короеды зимуют тут же, в своих колыбельках. Но если дни стоят еще теплые, то молодежь вылезает наружу и, порезвившись на воле некоторое время, приступает к кладке яиц...

Короеды охотнее всего селятся на срубленных и поваленных бурей деревьях, либо выбирают старые, слегка подгнившие или болезненные стволы. Знать это необходимо всякому, кто хочет избавиться от короедов, которые портят деревья в лесу и саду. Опытный лесничий не станет оставлять подолгу в лесу срубленные или повалившиеся деревья: оставлять их тут — это значит давать приют короедам. Когда короеды уже завелись в лесу, то, чтобы уничтожить их и не дать перебраться на незараженные деревья, самое лучшее поступить так: убрать зараженные деревья и сжечь их. Если короеды появляются на яблонях и сливах в саду, то советуют смазывать стволы и толстые ветви этих деревьев известкой. Но это средство, насколько мне известно по опыту, особенной пользы не приносит [22].

Тля и филоксера-опустошительница. Кому из вас не приходилось видеть на листьях дуба, тополя, ивы, липы, яблони, шиповника или садовой розы кучки маленьких насекомых, которые называются травяными вшами? Одни из них крылаты, другие — бескрылы; одни зеленого, серого и темно-бурого, другие — даже черного и красного цвета. Эти насекомые, известные еще под названием тлей, живут на листьях, почках и на молодых побегах травянистых и древесных растений.

Перед вами крылатая и бескрылая тля (рис. 18). У бескрылой на задней части тела имеются две трубочки. Из этих трубочек время от времени выделяются капельки прозрачной липкой жидкости. Муравьи — большие охотники до этой жидкости. Оттого-то на деревьях и кустах, где водятся тли, можно почти всегда встретить и муравьев.

Тли питаются соком растений. У каждой из них есть длинный хоботок. Запустив хоботок в кору, в лист или в почку, тли

[22] В садах, где есть деревья, пораженные короедами, рекомендуется проводить опрыскивание всех стволов и ветвей в период лёта жуков.

высасывают из растений сок. Вследствие этого кора портится, почки часто вянут и отваливаются, листья становятся уродливыми, неправильно растут, местами скручиваются (делаются «курчавыми») или же покрываются болезненными наростами. Растение, на котором заведется слишком много тлей, может даже погибнуть. Однако тут нет пока ничего удивительного. Мы уже достаточно ознакомились с разрушительной работой различных насекомых, так что в бесчинствах травяных вшей трудно усмотреть что-нибудь новое. Они прославились способом размножения.

Из яичек, отложенных еще с осени и перезимовавших где-нибудь под листвой или на веточках, весной выходят бескрылые тли. Они четыре раза линяют, растут, но все-таки остаются бескрылыми. И вот что странно: среди них нет ни одного самца, все — самки, или, как называют их иначе, кормилицы. Значит ли это, что все самки бесплодны? В том-то и дело, что они не бесплодны, а, наоборот, чрезвычайно плодовиты. Кормилицы в самцах не нуждаются; с самцами они никогда в брак не вступают, яиц не откладывают, а рождают живых детенышей, таких же, как сами, бескрылых кормилиц. Всю весну и лето они плодятся, и чем больше пищи, тем они плодовитее. За первым поколением кормилиц следует второе, которое производит на свет детенышей без помощи самцов. Дальше идет четвертое, пятое, ...иногда и десятое поколение, смотря по погоде и обилию пищи, и все они — бескрылые самки, дающие живых детенышей, а не яйца.

К концу осени обстоятельства меняются: погода становится холодная, сочный питательный корм на исходе. У тлей начинают рождаться (опять-таки без участия самцов) крупные самки и мелкие крылатые самцы. И те и другие подрастают и вскоре вступают в брак. После брака самки откладывают яйца. Яйца, как сказано было раньше, зимуют, а весной из них опять выводятся девственницы-кормилицы, которые снова начинают рождать живых детенышей...[23]

К семейству тлей относится и знаменитая филоксера-опустошительница (рис. 19). Филоксера — по-русски значит «иссушительница листьев», а что значит «опустошительница» — само собою понятно. Это крошечное насекомое — его без увеличительного стекла и не разглядишь толком — опустошает виноградники, сушит листья на виноградной лозе.

[23] В борьбе с зимующими яйцами тлей ранней весной до набухания почек рекомендуется опрыскивать деревья и кусты химикатами. В более поздний период, после выхода из яиц личинок, опрыскивание химикатами повторяется.

Против кровяной тли успешно используют насекомое-паразит афелинус, откладывающий свои яйца в тело тли.

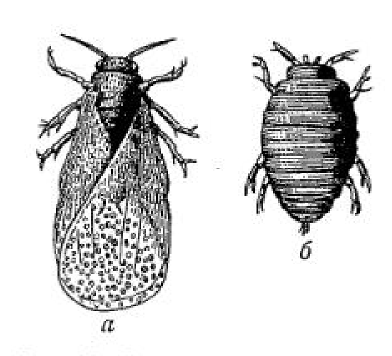


Рис. 19. Филоксера крылатая (а) и бескрылая (б)

Родина филоксеры –Северная Америка; отсюда она перекочевала в Европу, а потом уж и на Кавказ. Завезли ее случайно, вместе с американскою лозой. Лет 75 тому назад филоксера так сильно расплодилась во Франции, что уничтожила в этой стране все виноградники.

Не мешает узнать, как плодится и чем собственно вредна филоксера. Заглянем для этого в какой-нибудь виноградник. На одной лозе листья — главным образом нижние — раньше времени пожелтели, края их загнулись. На другой лозе листва совершенно мелкая и чахлая, грозди очень редкие, а ягоды на них не дозревшие — кислые и водянистые. Третья лоза совсем оголилась: под ней лежит целая куча завядших, побуревших листьев. Вытащим одну из них с корнями из почвы. Удивительно — как изменились корни! На толстых корнях кора местами расползлась и сгнила, местами же совсем почернела; а мелкие корешки изуродованы и покрыты какими-то гнилостными наростами и бугорками. Возьмите в руки увеличительное стекло и осмотрите внимательнее один из таких наростов: он усеян множеством мелких насекомых. Это и есть филоксеры. Они бескрылы. Каждая из них прижалась плотно к корешку, запустила в него глубоко свой хоботок и тянет из корешка соки. Оттого-то лоза и гибнет! Сначала она болеет, чахнет, а потом и вовсе высыхает. Все сидящие на корешках филоксеры — самки. Подобно тлям, они плодятся без помощи самцов, но только производят на свет не живых детенышей, а яйца и раскладывают их также на корешках. Из них дней через восемь выходят опять-таки бескрылые девственницы, которые в свою очередь кладут яйца. Так одно поколение бескрылых самок следует за другим в течение всего лета.

Наступает осень. На корнях среди бескрылых самок начинают попадаться и такие, у которых видны зачатки крыльев. Это так называемые «нимфы». Они вскоре покидают корни и перебираются на ствол лозы; у них вырастают две пары длинных крыльев. Такая филоксера может перелетать с одной лозы на другую, а ветром ее заносит на очень далекое расстояние. С помощью крылатой филоксеры зараза может охватывать все новые и новые участки виноградников.

Достигнув зрелого возраста, крылатые самки приступают к кладке яиц без помощи самцов. На этот раз яйца размещаются уже на листьях виноградной лозы. Яйца эти двоякого рода: одни большие, другие — помельче. Дней через двенадцать из больших яиц выклевываются самки, а из маленьких — самцы. И те и другие — бескрылы, у них нет ни хоботка, ни кишечника, т. е. желудка и кишок. Жизнь их длится очень недолго, и потому они не принимают пищи. Зачем же в таком случае появились на свет эти странные самцы и самки? А для того, чтобы род филоксер не иссяк. Самки вступают в брак с самцами, а затем каждая из них кладет одно большое яйцо куда-нибудь в трещину на стволе виноградной лозы. Эти яйца «зимуют», а весной из них выходят опять бескрылые самки-девственницы...[24]

* * *

Сравните между собою кузьку, саранчу, белянку, гессенскую муху и пилильщика. Все они — насекомые, и все-таки отличаются друг от друга по строению тела, развитию и образу жизни. Кузька — жук; все жуки называются жесткокрылыми насекомыми, и вы, разумеется, понимаете, почему их так называют, если только видели хоть одного жука. Белянка — бабочка, а бабочки названы чешуекрылыми насекомыми. Откуда взялось такое название? Вы знаете, что крылья всякой бабочки покрыты мелкими пылинками, которые легко отстают от крыла. Если рассмотреть такие пылинки сквозь увеличительное стекло, то сейчас же станет видно, что это — вовсе не пылинки, а очень мелкие чешуйки, различные и по цвету и по форме. Они сидят на крыле бабочки, как чешуя на коже рыбы или как черепицы на крыше дома. Узнав это, легко понять, почему все бабочки получили название чешуекрылых насекомых.

Поставьте гессенскую муху рядом с каким-нибудь жуком или бабочкой. Опять получится большая разница. Гессенская муха, подобно нашей комнатной мухе, комару и оводам, имеет всего два крыла. Такие насекомые, в отличие от всех остальных насекомых, получили название двукрылых.

Насколько белянка не похожа на кузьку, а кузька на гессенскую муху, настолько же и саранча не похожа ни на кого из них. Она вместе с медведкой, кузнечиком и богомолом относится к отряду прямокрылых насекомых. В жизни прямо-

[24] Зараженные филоксерой кусты лучше уничтожить, а почву обработать химическими средствами. В зонах, где поражено большое количество виноградных лоз, лучше высаживать сорта винограда, привитые на подвоях, не заражающихся филоксерой.

Для защиты виноградников от филоксеры и других вредителей винограда при посадке виноградных лоз проводят опыление стенок посадочных ямок химикалиями.

крылых есть одно обстоятельство, о котором надо сказать хоть несколько слов.

Вы помните, что у белянки, кузьки и гессенской мухи, т. е. у жесткокрылых, чешуекрылых и двукрылых насекомых, развитие идет так: из яйца получается личинка (у бабочек — гусеница), которая нисколько не похожа на взрослое насекомое; затем из личинки образуется куколка и, наконец, из куколки выходит взрослое насекомое. Ничего такого у прямокрылых, т. е. у саранчи, медведки и т. д., не бывает. У них из яйца также выходит личинка; но эта личинка отличается от взрослого насекомого только тем, что у нее нет крыльев; пешая саранча — та же саранча, только бескрылая. О куколках тут нет и помину.

Куда же относится пилильщик? Он примыкает к тому отряду насекомых, которые именуются перепончатокрылыми; сюда же вместе с пилильщиком относятся и наши хорошие знакомые — пчелы, осы, шмели, муравьи. У них имеется по четыре нежных перепончатых крыла [25]. Перепончатокрылые размножаются так же, как жуки и бабочки: из яйца развивается у них личинка, потом куколка и, наконец, взрослое насекомое.

Пернатые друзья человека. Довольно врагов! Пора обратиться и к друзьям. Они тут, подле нас: в саду, на огороде, в поле, в лесу. Встречаемся мы с ними часто, но вряд ли знаем, что это и есть наши верные друзья — крикливые, неугомонные, а подчас и надоедливые, но все-таки — друзья. Одни из них всю жизнь проводят в наших краях, другие перелетают в теплые края; одни гнездятся в кустах, другие — в дупле деревьев; одни пестро «наряжены», другие «одеты скромно». Вы, конечно, догадались, о ком идет здесь речь? О мелких птицах, которые питаются насекомыми,— о корольках и пеночках, о ласточках, синицах и дятлах.

Корольки — карлики в пернатом царстве. У нас нет птичек меньше корольков. Их всегда можно встретить в лесах, в кустарниках, в полях. Веселые, подвижные создания! Целые дни носятся они среди деревьев, прыгают с ветки на ветку, скачут, чирикают, шныряют среди кустов — все что-то ищут. И как усердно ищут! Обшарят каждую щелку и трещину на дереве, заберутся в самые потаенные уголки, исследуют их внимательно своим тонким и острым, как игла, клювом и непременно вытащат то долгоносика, то его жирную личинку, то яичко какой-нибудь вредной бабочки, то, наконец, упитанную тлю. Ищите, работайте, крохотные создания! В награду люди должны вас беречь и охранять.

[25] Среди муравьев, как известно, крылья имеются только у самцов и самок; муравьи-работники (главное население муравейника) бескрылы.

Не менее полезны и пеночки. Они являются к нам весной, проводят здесь все лето, а осенью, с наступлением холодов, улетают в теплые края. За время своего пребывания у нас эти маленькие птицы успевают истребить множество вредных насекомых, их личинки и яйца. Взрослых насекомых пеночка ловит и в воздухе на лету, и на деревьях. За день она может съесть штук 600—800 яичек бабочки. А сколько за лето? Сколько таких яиц истребят за всю свою жизнь все пеночки, весело порхающие в наших садах, лесах и рощах? Ведь каждое яичко бабочки могло бы со временем превратиться в прожорливую гусеницу. Но благодаря искусству пеночки ряды наших врагов уменьшаются, и потому нам следует взять под свою охрану и эту полезную птичку.

Хорошей славой пользуются и синицы. Они не покидают нас осенью, а продолжают свою полезную работу весь год: охотятся за всевозможными мелкими насекомыми и, в числе безвредных, уничтожают и вредных. Одна беда: синицы иногда не прочь побаловать себя и семенами различных растений. Это несколько умаляет их пользу в глазах человека.

Синицы — маленькие, ловкие, веселые, смелые, бодрые и необыкновенно беспокойные птицы. Большой ум — их общее достояние. Но любопытство и храбрость часто побуждают их к действиям, которые могут быть им опасны. Несмотря на общительность, они задорны, злы и хищны. Они постоянно ссорятся. И хотя всегда живут в обществе, они все-таки неуживчивее всякой другой птицы.

Синицы с легкостью вытаскивают различных жучков и личинок из самых укромных уголков. Куда не проберется никакая другая птица, там синица, наверное, что-нибудь да сыщет. И в добрый час! Пожелаем ей успеха.

К числу неутомимых истребителей насекомых относятся и ласточки — деревенская ласточка-касатка и городская ласточка-воронок. Об этих друзьях человека, я думаю, нет нужды распространяться: их видел всякий и знает, как они живут. Одно лишь следует запомнить: в то время, как корольки, пеночки и синицы ищут насекомых, сидящих на стволах, ветках и листьях растений, ласточки ловят добычу на лету, проделывая это с большим проворством и мастерством.

Ласточка — любимая народом птица: прежде считали даже большим грехом преследовать и убивать ее. Иное отношение было еще совсем недавно к дятлам. Их почему-то считали вредными птицами, думая, что они портят стволы деревьев и тем самым причиняют растению огромный вред. Какое заблуждение! Дятел охраняет и леса, и рощи, и сады от вредных насекомых. Приглядитесь к его работе, и вы увидите, что это действительно так.

Целые дни дятел проводит на деревьях. По земле он ходит неискусно, вприпрыжку, зато летает недурно, а ползает по стволам и ветвям дерева еще лучше: никакая другая птица не может делать это так ловко и быстро, как дятел. Он — настоящий акробат. Скачет себе, как ни в чем не бывало, по стволу то прямо вверх, то вбок, то вкруговую — винтом, и постукивает по коре своим большим и крепким клювом. Большие лапы с цепкими когтями отлично держат его тело, а хвост, твердый и упругий, словно пружина, служит ему при этом подпоркой. Два пальца на каждой его ноге обращены вперед, два других — назад. Такое устройство ног как нельзя лучше приноровлено к ползанию по деревьям: когтями передних пальцев дятел цепляется за кору, а задние два пальца в это время поддерживают его и не дают свалиться назад. Но что особенно замечательно устроено у дятлов, так это их язык. Длинный, тонкий, на кончике заостренный, подвижный и удивительно гибкий — это точно не язык, а какой-то буравчик, который может пролезть в любую щелочку в коре и исследовать в ней все до мелочей, может пробраться в самые потаенные ходы, сделанные жучком или его личинкой, и вытащить оттуда добычу.

Есть несколько различных видов дятлов. Лес — их главное местожительство. В дуплах деревьев они устраивают свои гнезда. Проснувшись довольно поздно, когда другие птицы давно взялись за работу, дятел отправляется на охоту за насекомыми, их куколками и личинками. В полдень он отдыхает от трудов, а потом снова пускается на поиски пищи. Как только начнет темнеть, он уже спешит к гнезду на ночлег. Однако и за то короткое время, которое дятел тратит на ловлю насекомых, он успевает истребить большое количество наших заклятых врагов.

Еще о непризнанных друзьях. Все наши пернатые друзья, о которых я только что говорил, охраняют главным образом леса, рощи и сады. Кто позаботится об уничтожении саранчи, майских и хлебных жуков, приносящих огромный вред огородам и полям?

Есть бойкие, шумные птицы, которым выпала на долю эта честь. Вы знаете их отлично: это — скворцы. Скворцы — завзятые общественники. Они всю жизнь проводят в кругу себе подобных. Целыми стаями носятся они среди лугов, засеянных полей и огородов. Насекомые, черви, слизняки — вот их повседневная пища. Юрко шныряют скворцы по земле среди кочек и кустиков, усердно обшаривают каждую ямку и трещину, всюду суют свой клюв, копаются в почве, перебегают с места на место без устали и пожирают вредителей полей и огородов. Как не сказать им спасибо за это? Как не устраивать для них скворечников и в поле и на огороде? Все разумные люди так и

поступают. Иногда, однако, можно пожаловаться на скворцов. Они большие лакомки и могут набедокурить в саду или винограднике: нахлынут вдруг стаей на спелый виноград или на вишневые деревья и общиплют их порядком. Но все это — пустяки по сравнению с той пользой, которую скворцы приносят, что и гневаться на них особенно нельзя.

Из всех пород скворцов розовые скворцы поистине наши благодетели. Никто из птиц не уничтожает так усердно саранчу, как розовый скворец. Уж если где появилась саранча — пешая или крылатая — там непременно покажутся и розовые скворцы. Они летят вслед за грозной тучей саранчи, преследуя ее по пятам, и уничтожают немилосердно; причем не столько пожирают, сколько убивают.

Перед нами две могущественные рати: одна из них опустошает хлебные поля, другая вступает в бой с опустошителями. Для нас прямой расчет стать на сторону пернатых воинов! Если скворцы иной раз набросятся на фруктовые деревья и станут обрывать с них плоды, то пусть вред, который они причиняют временами людям, простится им в награду за их труды на пользу человека.

То же самое нужно сказать и о некоторых птицах вороньей семьи. Когда вы видите на лугу, на вспаханном поле или же на грядках в саду степенную серую ворону, то не тревожьте ее. Разве вы не замечаете, что она серьезно занята? Спокойно и чинно шествует она по свежим бороздам, внимательно заглядывает в норки полевок, раскапывает клювом почву, вытаскивает из нее личинок майского и хлебного жука и поедает их. Не мешайте ей! Пусть себе ищет личинок, пусть ловит полевых мышей — ведь людям от этого лишь польза. Когда же на зов вороны слетится целая стая ее товарок, а к ним на помощь явятся крикливые грачи и хлопотливые галки, тогда вам остается лишь благодарить их за борьбу с вредителями полей.

В ряду помощников человека на видном месте следует поставить и козодоя. Ноги у козодоя слабые и короткие, так что он ходит очень скверно, но летает отлично — легко, красиво, стремительно. На лету он и охотится, но не днем, а по ночам: от вечерней до утренней зари. Добычей ему служат различные жуки, летающие в сумерки, и ночные бабочки. Из птиц, которые кормятся насекомыми, только козодой охотится ночью; это заставляет нас гораздо больше ценить его: дневных охотников на насекомых много, а ночных — мало. А между тем есть много вредных насекомых, которые снимаются со своих пристанищ лишь с наступлением вечера. Таковы, например, майские жуки, бабочки-огневки, бабочки-шелкопряды и т. п. Вот их-то и пожирает козодой.

Промаявшись всю ночь в погоне за добычей, козодой днем крепко спит и просыпается только тогда, когда к нему подойдут очень близко. Он может спать спокойно, потому что сидящий на сучке или на земле козодой очень похож на кусок древесной коры, покрытой лишайниками. Это часто спасает его от врагов.

Козодой с виду неприглядеи, да кроме того ночная птица; а этого вполне достаточно, чтобы люди рассказывали о нем всякие небылицы. Не только козодоя, но и других ночных птиц, например сову и филина, также преследуют при всяком удобном случае. Если бы люди знали, как велика польза, которую приносят совы, то, наверное, иначе относились бы к ним. Совы полезны тем, что истребляют мышей, и домашних и полевых. Одна пара этих безобидных птиц может уничтожить за год около десяти тысяч полевых мышей. Значит, там, где полевки причиняют людям большой вред, совы особенно полезны.

Однако никто из ночных животных не терпит так много от людской клеветы, как летучая мышь. Говорят, будто летучие мыши бросаются на людей, впиваются им в лицо или в грудь и высасывают кровь. Это выдумка, и вот откуда она взялась.

Существует около трехсот различных видов летучих мышей. Почти все они питаются насекомыми и плодами, и только некоторые виды — например, летучая мышь вампир, живущая в Южной Америке,— нападают на маленьких беззащитных животных и действительно высасывают из них кровь. Такова правда, но суеверный человек раздул эту правду и прибавил к ней множество нелепых выдумок. Жаль, конечно, что эта клевета вредит не только летучим мышам, но и самому человеку. Истребляя летучих мышей, человек губит своих же собственных друзей. Многие из вредных насекомых, как вам уже известно, выходят из своих убежищ только вечером, когда птицы, живущие ловлей насекомых, спят. Не будь летучих мышей да еще козодоев, плохо пришлось бы нашим лесам, садам, полям и огородам.

Летучая мышь — не мышь и не птица, конечно. На мышь она похожа лишь своею мягкой, пушистой шкуркой, а на птицу только тем, что летает; но для полета ей служат совсем особые крылья.

Передние ноги у нее длинные, а пальцы на них еще длиннее. Четыре пальца на каждой ноге — точно прутья на зонте, и только пятый палец очень короток и снабжен большим и острым коготком. Между пальцами натянута тоненькая перепонка, которая идет к задним ногам и хвосту. Обе перепонки — и правая и левая — сходятся между задними ногами у хвоста. Летучая мышь, складывая пальцы и пригибая передние ноги к своему туловищу, складывает тем самым и перепонку. Вот эта-то перепонка и служит ей вместо крыльев. Как видите, тут нет ничего похожего на крылья птицы. И все-таки летучая мышь хорошо летает. Долго летать она не может: скоро устает; но зато носится в воздухе быстро, стремительно и очень ловко поворачивает то в ту, то в другую сторону.

Есть страны, где летучие мыши водятся в огромном количестве. Лишь только спустится на землю мрак, как в воздухе начинают носиться какие-то тени. Это — летучие мыши. Целый день они провели в своих убежищах: на ветке дерева, под крышей какого-нибудь сарая, в темной пещере, под сводами полуразрушенного храма. Вечерний мрак пробудил их к жизни и деятельности. До этого они висели в своих убежищах почти неподвижно, головой вниз и уцепившись крепко задними ногами за ветку дерева, за балку крыши или просто за выступ каменного свода.

Летучие мыши носятся в воздухе легко и бесшумно. Вскоре весь воздух словно наполняется ими. Все оживает кругом. Началась охота. В воздухе идет жестокое побоище. Берегитесь, бабочки, жуки и комары! Не миновать вам острых зубов летучей мыши! Хотя видят они плохо, но нюх у них отличный, а слух и того лучше! Летучие мыши уничтожают насекомых сотнями, тысячами, миллионами... да, миллионами. Чтобы одна летучая мышь могла насытиться, ей нужно изловить по крайней мере сотню крупных насекомых. А сколько, по этому счету, придется насекомых на всю армию летучих мышей? А сколько в числе погибших насекомых окажется таких, которые причиняют людям страшный вред? Много, очень много... И чем больше летучих мышей охотится, тем меньше остается у нас врагов.

Всю ночь, от зари до зари, бодрствуют летучие мыши, и только тогда, когда на небе загорятся первые лучи солнца, они возвращаются на покой. Все реже и реже проносятся они в воздухе. Поле битвы постепенно пустеет. Наступает тишина. Но разве надолго? Сейчас проснутся все дневные животные. Вылетят из гнезд пернатые друзья человека, расправят крылья, защебечут, приветствуя наставший день, и вновь загорится битва...

Летучая мышь — заботливая мать. Гнезда она не строит, потому что детеныш все время находится при матери: как только он появится на свет, сейчас же присасывается к материнской груди. Мать всюду держит его при себе: с ним отдыхает днем, с ним же вместе отправляется и на охоту. Даже тогда, когда детеныш несколько подрастет и научится летать, в опасную минуту он ищет защиты у матери и прицепляется к ее груди. Отсюда ясно, что летучая мышь кормит детеныша своим молоком. Значит, она млекопитающее животное. У лету-

чих мышей передние ноги — можете назвать их и руками — превращены в крылья; поэтому таких животных называют еще рукокрылыми.

Крот, еж, землеройка. В саду на дорожках встречаются иногда небольшие земляные кучки. Их насыпает маленький зверек — крот. Одно время крота считали очень вредным животным. Думали, что он, копаясь в земле, грызет и портит корни различных растений. Известно, что если раз о ком сложилась худая молва, то нелегко тому живется. Люди его преследуют и всячески стараются извести. Жаль, очень жаль, потому что крот один из наших настоящих друзей. Кто убивает крота, тот теряет верного помощника в борьбе с вредными насекомыми.

Посмотрите на него. Крот приспособлен к жизни под землей. Тело его покрыто короткой, но густой бархатистой шерстью черного цвета. Морда вытянута, как у поросенка, и заканчивается твердым хрящевым пятачком; глаза крохотные, величиной с маковое зернышко, почти совсем незаметные. Крот очень плохо видит. Почти всю жизнь он проводит под землей, а в темноте маленькие глаза меньше засоряются.

Его передние лапы — короткие, широкие, плоские, сильные, с большими острыми когтями — как нельзя лучше приспособлены к работе под землей. Крот — отличный землекоп. Как ловко и искусно строит он свое подземное жилище! Тут есть и спальня, и галереи, идущие кольцом вокруг главного помещения, длинные подземные ходы, по которым крот отправляется либо на охоту, либо на водопой. Все это он сделал сам, работая то рылом, то передними ногами, выгребая землю наружу; из этой-то земли и образуются «кротовые кучи».

Крот редко показывается на поверхности земли. Свои владения он покидает лишь тогда, когда ему нужно бежать на водопой к какой-нибудь луже или речонке. Сюда ведет обычно одна из подземных дорог, идущая от самого гнезда. Если крот обнаружит в своих владениях другого крота, он с яростью набрасывается на пришельца; завязывается отчаянная борьба, которая длится до тех пор, пока один из борцов не падет мертвый.

Приступая к постройке своего жилища, крот старается подыскать для него такое место, где имеется обильная пища. А пищей ему служат земляные черви, медведки, личинки майского жука и иные животные, встречающиеся в земле. Однако главным образом он уничтожает медведок и личинок майского жука. Вот за это-то и следует беречь его и жаловать. Может, конечно, случиться, что крот попортит случайно и кое-какие корешки в то время, когда он проделывает в земле свои ходы или же ищет медведок и личинок. Но все-таки вред, который

он этим причиняет, ничтожен в сравнении с приносимой им пользой.

К друзьям человека относится и еж. С ним каждый из нас хорошо знаком. Все тело ежа покрыто жесткими острыми иглами. Костюм удобный — все равно, что броня! В трудные минуты жизни, когда ему грозит опасность, он свертывается в клубок, подбирает лапы, прячет голову, приподнимает иглы и ждет врага. Таким врагом нередко оказывается собака. Со злобой бросается она на ежа, рычит, лает, бьет его лапой, но, уколовшись, отскакивает, потом опять хватает его уже зубами за иглы, кидает в сторону, катает по земле — еж все сносит и не решается пуститься в бегство. Улизнуть от собаки ежу трудно; когда же он лежит спокойно, свернувшись шаром, собака, исцарапав себе до крови всю морду и не добившись никакого толку, оставляет ежа в покое.

Когда собака преследует ежей, то это вполне понятно. Она ведь не знает, кто враг и кто друг человека. Но когда человек сам натравливает собак на ежей, то это и жестоко и глупо, потому что еж — полезное животное. Он истребляет не только различных вредных насекомых, но и других животных, которые причиняют людям большой вред: полевых мышей и ядовитых змей. Встретив гадюку, еж не убегает, а, наоборот, наступает на нее, хватает зубами, душит и тут же съедает. Удивительнее всего то, что яд гадюки на него, по-видимому, не действует. Нечего и говорить, что гадюка, схватившись с ежом, кусает его; но эти укусы ежу не страшны, тогда как другое животное погибло бы.

Жилище ежа незамысловато. Он ютится обычно где-нибудь под кустом, в яме, среди кучи камней или прутьев. Почти весь день его проходит то в сне, то в какой-то полудремоте, но к вечеру он оживляется: бегает взад и вперед, суетится, прислушивается ко всякому шороху, то стремительно набрасывается на добычу и ловит ее, то скрывается в кустах, услышав приближение врага. Так проходит его жизнь изо дня в день вплоть до зимы.

Еж готовится к зимовке еще до прихода зимы. Ему необходимо устроиться возможно теплее, иначе морозы могут его погубить. Приметив где-нибудь под деревом кучу осыпавшихся листьев, он направляется к ней, ложится на бок и катается в листьях; потом он поднимается и с большим запасом теплой подстилки, приставшей к его иглам, бежит к своему логовищу. Тут он стряхивает с себя листья и снова идет за ними. Когда подстилки наберется достаточно, еж раскладывает ее на дне логовища, приводит свое жилище в порядок, свертывается в клубок и засыпает. Спит он до первых теплых дней, а весной просыпается и опять начинает жить по-старому...

Еж, бесспорно,— полезный работник для нас; не менее полезна и землеройка — маленький зверек, похожий на мышь. Однако по виду нельзя судить о нраве землеройки. Мышь — вредное животное, а землеройка, наоборот,— очень полезна. Мышь опустошает поля и зернохранилища, губит молодые растения в лесу и в саду, разбойничает в кладовой, таскает у нас съестные припасы; землеройка ни в одном из этих грехов неповинна. У нее, правда, есть один большой порок, она — ужасная обжора. Но обжорство ее для человека очень выгодно. Землеройка охотится за насекомыми. Чем больше она наловит их, тем лучше, потому что в числе пойманных ею насекомых найдется много и таких, которые приносят людям один лишь вред.

Землеройки гнездятся в норах под землей. Чаще всего они селятся в готовых норах других животных; кроты и мыши уступают им иногда свои жилища. Если землеройка не найдет готовой квартиры, она строит себе домик сама. Не легко ей дается такая работа, потому что передние лапы землеройки довольно слабы и плохо приспособлены к земляным работам, не то, что лапы кротов. Однако при некотором усердии и терпении ей все же удается приготовить себе весьма приличное помещение.

Подобно ежу, землеройка проводит весь день в своей норе и только вечером выходит на охоту. Будучи проворным и ловким зверьком, она успевает поймать за ночь не один десяток крупных насекомых...

Итак, среди животных пернатых и четвероногих у нас нашлись верные друзья, которых нужно охранять. Эти друзья преследуют наших врагов и в воздухе, и на поверхности земли, и под землей, каждый по мере своих сил.

Червь-пахарь. Не приходилось ли вам, собираясь на рыбную ловлю, выкапывать из земли крупных красных червяков? Это и есть те самые земляные, или дождевые, черви, которых справедливо называют пахарями.

Земляные черви бывают различной длины: 9—13 сантиметров в длину, при толщине с гусиное перо — вот обычная их величина. Снаружи тело земляного червя не представляет ничего особенного. Нет у него ни ног, ни глаз, ни ушей, ни зубов. Внутри же тело его устроено сложнее. Тут вы найдете и тоненькие трубки, по которым движется кровь, и пищеварительный канал, и особые органы, в которых развиваются яйца. Пищеварительный канал червя представляет собою прямую трубку, без заворотов, которая тянется вдоль всего тела. На переднем конце трубки помещается рот, а на заднем — другое отверстие, через которое червяк выбрасывает непереваренную пищу; сама же трубка состоит из глотки, пищевода, желудка и кишки.

Червь живет в земле в местах сырых, но теплых. В очень сырой почве, а также в холодных странах с мерзлой землей он жить не может. В земле он роет ходы, часто на глубине около метра. Там, где заведется много земляных червей, почва бывает изрыта ходами по всем направлениям. При этом черви работают двояко. Когда почва мягкая, тогда червь сверлит ее острым концом своего тела: упрется в землю и давай напирать на нее и извиваться, вертеться, словно сверло или веретено. Если почва твердая, тогда червь поступает иначе: ухватит ртом кусочек земли и проглотит; потом примется за другой, за третий кусочек и так пробивает себе дорожку все глубже и глубже, а желудок и кишка его тем временем набиваются землей. Но вот пищеварительная трубка наполнилась. Червяк продолжает работать по-прежнему: проглоченная им земля проходит сквозь кишку и выходит из тела наружу; таким образом, у него в желудке освобождается место для нового количества земли.

Не день и не два работает червь и, наконец, добивается своего: подземный ход готов. Теперь остается только расширить его немного у конца, а затем можно будет и поселиться. Весь день червь проводит в своей норке, а с наступлением вечера выходит на поверхность земли за добычей. Пищей ему служат хвоя и листья — свежие, сгнившие и сухие. За ними-то он и вылезает на поверхность. Найдя лист, червь несет его к своей норке. Если лист у основания (у черешка) тоньше, чем у верхушки, то червяк хватает лист за черешок и так старается втащить его в норку узким концом. Если же лист, наоборот, скорее и легче войдет в норку своей верхушкой, то земляной червяк ни за что не станет тянуть его за черешок, а непременно ухватится за верхушку.

Листья служат земляному червю не только для корма. Ими он выстилает стенки своего подземного жилища, ограждая себя таким образом от холода. Листьями же он плотно законопачивает входы, ведущие в подземные галереи, во время сильных холодов, особенно зимой. Для этого он пользуется также и лоскутками бумаги, перьями и камешками, которые сам же приносит к своему гнезду.

Замечательно, что земляной червь прикрывает вход в подземелье не только в холодную, но и в очень жаркую и сухую погоду. И для этого найдется объяснение. Червяку нужна влажная почва, а в жаркий день земля, как известно, высыхает. Сушит ее теплый воздух. Чтобы знойный воздух не проник в жилище и не высушил в почве всю влагу, червь накрепко законопачивает все входы, ведущие к его норе.

Знаю, что вы давно уж собираетесь спросить: в чем польза земляных червей и почему их называют пахарями? А разве вы сами еще не догадались?

Предположим, что на пашне или в саду развелось множество земляных червей. Копаясь в верхних слоях почвы, они разрыхляют ее; а чем рыхлее почва, тем лучше растут корни растений и тем больше соков тянут они из земли. Из верхних слоев земли черви проникают в более глубокие слои; но так как почва тут и тверже и плотнее, то червякам приходится уже не рыть ее острым концом своего тела, а выедать частичку за частичкой. Пропуская землю сквозь свой кишечник, черви сначала ее размельчают, а потом выбрасывают наружу. Таким образом, они сразу делают два очень важных дела: превращают плотную почву в мягкую и переносят нижние слои ее из глубины все выше и выше. Попав на поверхность, поближе к воздуху и свету, почва скорее и легче выветривается, чем тогда, когда она лежит глубоко под поверхностью земли. А чем быстрее и лучше почва выветрится, тем плодороднее она будет. Перекапывая пашню плугом и выворачивая, т. е. поднимая нижние слои, мы тем самым не только разрыхляем почву, но и помогаем ей выветриваться. А разве не то же самое делают земляные черви?

Мы знаем уже, что земляные черви закапывают в почву много листьев, хвои, маленьких веточек и т. п. В почве все эти растительные остатки гниют, смешиваются с землей и делают ее тем самым плодороднее. Наш чернозем, как известно, тем и хорош, что заключает в себе много перегноя (перегнивших листьев, корешков, травянистых стеблей и т. п.). Нечего и говорить, что для образования чернозема не мало поработали и земляные черви. Они, впрочем, удобряют землю и иначе, а именно своим пометом: земля в желудке земляного червя перемешивается с его пищей и становится от этого более питательной.

Итак, чем не пахарь наш червь? Он разрыхляет почву, перекапывает ее, поднимает нижние слои и, наконец, удобряет ее. Все это и есть настоящая работа всякого пахаря.

В заключение нужно сказать, что земляной червь мало обращал на себя внимания до тех пор, пока знаменитый английский ученый Дарвин не изучил подробно его жизнь и не поведал людям все то, о чем я только-что рассказал вам.

Невидимый мир

Водная гладь озер, морей и рек кажется в солнечный день ясной и прозрачной. Если взять стакан воды из реки, посмотреть на свет, то и на свету вода покажется чистой, как воздух. Так ли она чиста на самом деле? Проверить можно при помощи микроскопа, увеличивающего предметы в 250 и даже в 2500 раз, а новейшие электронные — в несколько десятков тысяч раз. Возьмем из ближайшего пруда, канавки или болота только одну каплю воды. Поместим ее под микроскоп и станем рассматривать. Неведомый мир откроется перед нами (рис. 1).

Капля похожа на маленький прозрачный пруд. Множество юрких созданий шныряет во все концы этого крохотного пруда. Одни из них круглые, как мячик, другие похожи на яйцо, у третьих тело вытянуто в виде трубки, а четвертые наделены изогнутой ножкой. У одних на теле имеются маленькие реснички, у других — жгуты или бичи. Реснички быстро колеблются, а жгуты с силой ударяют то в ту, то в другую сторону, и благодаря их работе обитатели водяной капли передвигаются. Жизнь здесь бьет ключом.

Во всяком пруде, если он не проточный и если на дне его нет родников, вода медленно высыхает. По мере того, как вода в капле убывает, маленькие обитатели начинают замедлять свои движения. Реснички на их теле колеблются медленнее, сами они съеживаются, еле двигаются и, наконец, совершенно останавливаются. Жизнь замерла. Однако можно снова оживить весь этот мирок; нужно только высохшее пятно покрыть каплей воды. Тогда и обитатели капли воды оживут.

Откуда бы мы ни взяли каплю воды — из лужи, речки, болота, пруда или моря — всюду могут найтись невидимые без микроскопа живые существа.

Что же это за существа? Это простейшие из существующих на нашей земле животных: амебы, биченосцы (с одним или несколькими жгутами), инфузории и микроскопические растения. Большинство из них состоит всего из одной клетки. Познакомимся сначала с амебами (рис. 2).

Амеба по своей организации довольно проста. Это крошечный кусочек протоплазмы живого вещества мелкозернистой структуры, состоящего главным образом из белка. В протоплазме находится ядро круглой или овальной формы. Протоплазма и ядро — важнейшие части тела амебы. Существо это, несмотря на ничтожные размеры, обладает всем тем, что присуще живому организму.

Дышит ли она? Несомненно. Без кислорода амеба погибает. Правда, животные дышат легкими, а у амебы легких нет, но она поглощает кислород всей поверхностью тела.

Питается ли амеба? Конечно. Проследим за нею. Вот она плавает в капле воды. К амебе подкатывается какой-то зеленоватый шарик; это — водоросль, крошечное водяное растеньице. Как только шарик прикоснется к телу амебы, она приходит в движение, выпускает отростки, точно лапки, обхватывает ими водоросль и медленно вместе с маленькими пузырьками воды втягивает добычу внутрь тела. Водоросль в теле амебы постепенно распадается на кучку маленьких зернышек, которые затем смешиваются с протоплазмой амебы. Амеба переварила добычу при помощи особого пищеварительного сока.

Проследим за жизнью амебы далее. Вот она снимается с места, выпускает из тела отросток (его называют ножкой, или псевдоподием) и подтягивает к нему все тельце; затем выпускает другой, делает как бы шаг вперед. Если хотите помешать ее прогулке, направьте на нее яркий луч света. Амеба сейчас же съежится, свернется в клубочек и замрет на месте. Яркий свет ей, очевидно, вреден. Особенно любопытна в амебе способность без конца менять свою форму. То она совершенно круглая, точно шарик, то вдруг вытянется наподобие груши или же примет какую-нибудь странную форму, выдвигая отдельные части своего тела в виде отростков.

Способность двигаться и менять форму особенно ярко выступает у амеб под воздействием различных раздражителей — не только резкого света, но и тепла, электричества, химических веществ. Под влиянием тепла амеба начинает двигаться быстрее, а под влиянием паров спирта она замедляет свои движения, а затем останавливается, свернувшись в круглый комочек. Достигнув зрелости, амеба размножается: делится пополам, и каждая половина становится новой молодой амебой.

Существует несколько видов амеб. Они живут в пресной или соленой воде, в илистых прудах и болотах, в сыром песке и во влажной почве, а некоторые селятся в теле человека и животных (главным образом в кишечнике). В пищеварительном канале человека чаще всего встречаются два вида амеб: безвредная и болезнетворная, вызывающая у людей тяжелое кишечное заболевание — дизентерию (рис. 3).

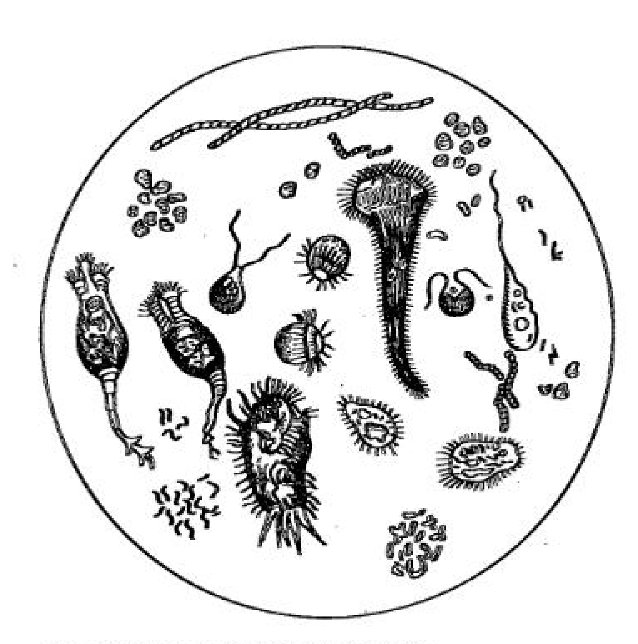


Рис. 1. Капля воды под микроскопом

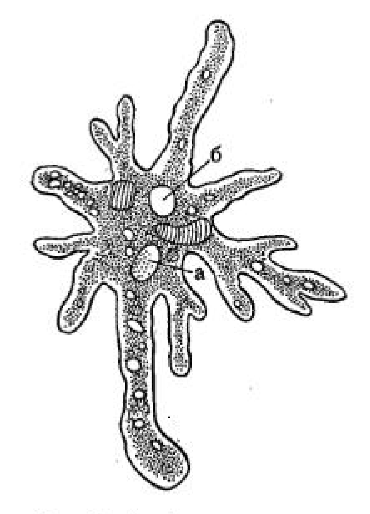


Рис. 2. Амеба
а — ядро; *б* — бьющийся пузырек

Есть и другая распространенная болезнь, которая вызывается простейшим микроскопическим животным. Это — болотная лихорадка, малярия. Ею чаще всего заболевают жители болотистых местностей, а возбудителем этой болезни является плазмодий — особое микроскопическое существо. Живут плазмодии в крови страдающего малярией и проникают в красные кровяные шарики[1]; здесь они питаются, опустошают весь кровяной шарик, заполняют его, растут и, наконец, размножаются. Новые плазмодии, выбравшись из разрушенного кровяного шарика, проникают в здоровые шарики. Одно поколение плазмодиев нарождается за другим и ведет свою разрушительную работу, а человек страдает приступами жестокой лихорадки.

В местностях, где люди болеют малярией, живет особый вид комаров — анофелес. Этот комар кусает человека, страдающего болотной лихорадкой, сосет кровь, а вместе с ней забирает и несколько плазмодиев. В тот момент, когда зараженный комар садится на здорового человека и запускает в его кожу свой хоботок, плазмодии попадают вместе со слюной комара в кровь человека, который после этого заболевает болотной лихорадкой (малярией).

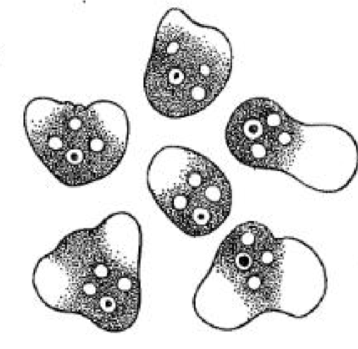
Трипаносома — также одно из простейших (одноклеточных) животных. Она имеет вытянутую в длину форму (рис. 4). На одном конце ее выступает подвижный бич, от основания которого вдоль тела, подобно оборке, тянется нежная перепонка, которая колышется, точно по ней все время пробегает волна. Перепонка вместе со жгутом служит органом движения трипаносомы. Трипаносома размножается, как амеба, путем деления.

Остановимся теперь на двух наиболее интересных видах этой группы микроскопических животных. Один из них заводится в крови копытных животных, другой — в крови человека.

Давно уже известно, что в жарких странах Африки лошади, мулы, ослы, а также крупный и мелкий рогатый скот страдают от особой повальной болезни, называемой наганой. Болезнь эта начинается жаром и лихорадкой. Затем животное постепенно чахнет, худеет, теряет аппетит, лишается сил и умирает. Одно время думали, что тут всему виной муха це-це. Но изучив этот вопрос основательно, узнали, что возбудителем болезни является не муха, а трипаносома (рис. 5). Этот паразит попадает

[1] Наша кровь состоит из жидкой части — плазмы, в которой плавают в огромном количестве крошечные кровяные тельца: красные (эритроциты), обычно называемые кровяными шариками, и белые, или лейкоциты.

Рис. 3. Амеба дизентерии



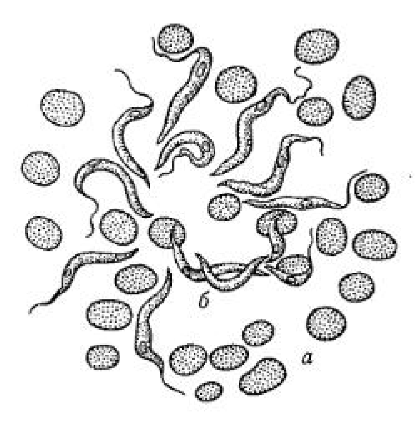
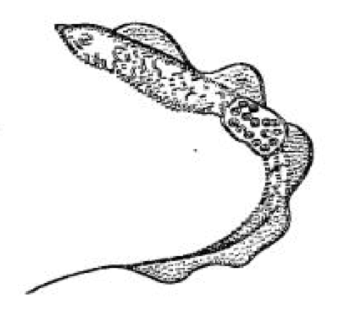


Рис. 4. Трипаносомы в крови крысы

а — красные кровяные шарики; б — трипаносомы



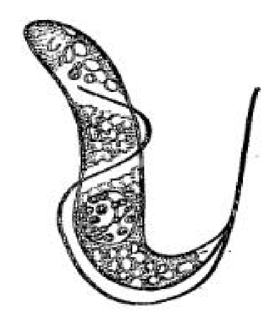


Рис. 5. Трипаносомы наганы (увеличено в 3000 раз)

в кровь животных, где с невероятной быстротой размножается. Через некоторое время в крови этих животных оказываются миллионы трипаносом. В одном наперстке крови лошади плавает свыше двухсот тысяч трипаносом. У такой лошади число красных кровяных шариков в крови оказывается вдвое и даже втрое меньше, чем должно быть. Трипаносомы разрушают кровяные шарики тех животных, в теле которых они поселяются. Этим и объясняется худосочие и потеря сил при нагане.

Нужно ли, однако, думать, что муха це-це не играет никакой роли в заражении наганой и что жители Африки ошибаются, считая це-це опасным насекомым?

Муха це-це распространяет эту болезнь, передает ее от одного животного к другому, заражая целые табуны лошадей и стада рогатого скота. Своим острым хоботком муха це-це прокалывает кожу больного животного и, высасывая его кровь, уносит с собой и трипаносомы. Когда же эта муха кусает здоровое животное, то в его кровь попадают трипаносомы, застрявшие на хоботке.

Различают несколько видов мухи це-це. Одна из них опасна для животных, другая причиняет много неприятностей людям, особенно обитателям Африки: она переносит и распространяет особую породу трипаносом, которая вызывает у людей так называемую сонную болезнь. Поселяясь в крови человека, эти трипаносомы вызывают тропическую лихорадку — изнурительную болезнь, нередко кончающуюся смертью. Когда же они пробираются в жидкость, омывающую спинной мозг, человек заболевает сонной болезнью. Больной становится вялым, малоподвижным. Его все время клонит в сон. Он может иногда спать неделями, просыпаясь лишь для того, чтобы поесть или попить. Такое состояние тянется месяцами, иногда два-три года, причем склонность ко сну растет, а сон становится все продолжительнее, пока, наконец, больной не заснет навсегда.

К невидимкам принадлежат и простейшие микроскопические растения — водоросли. Они живут в пресных и соленых водоемах и в почве (рис. 6). Иногда они размножаются в таком огромном количестве, что окрашивают воду в желтый, зеленый, бурый и даже красный цвет. Воды знаменитого Красного моря, а также Тихого и Индийского океана приобретают порой на протяжении многих километров то кирпичный, то красный оттенок благодаря массе окрашенных в бурый или розовый цвет низших водорослей. А наши пруды летом обычно покрываются ковром водорослей, и тогда говорят: «пруд цветет».

Микроскопические водоросли различаются по окраске и форме. Самая обычная форма — почти правильный шарик, покрытый оболочкой. Внутри клетки заключена протоплазма с ядром и зелеными зернышками, содержащими хлорофилл.

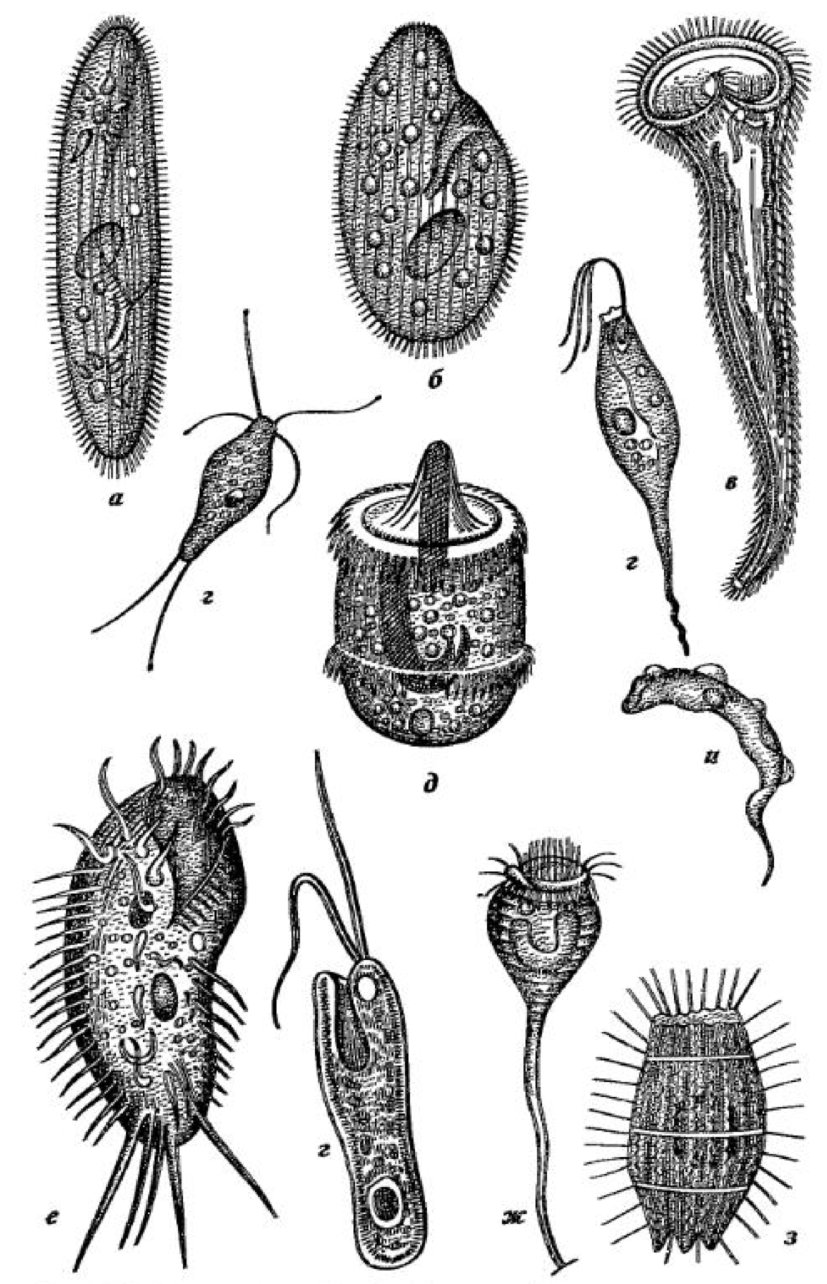


Рис. 6. Инфузории (а—в, д—з) и биченосцы (г)

Снежный первопузырник — водоросль ярко-розового цвета — является причиной одного из любопытнейших явлений природы — «кровавого снега». Ветер приносит массу зародышей снежного первопузырника и рассеивает их по снегу. Низкую температуру они легко переносят и размножаются в огромном количестве. Каждая клетка водоросли ярко-розового цвета, множество водорослей придает снегу красный цвет.

Снежный первопузырник и другие родственные ему виды простейших водорослей часто встречаются на покрытых снегом горных вершинах, в талой воде полярных льдов и на обширных равнинах далекого севера. Снеговые и ледяные поля Гренландии зачастую окрашиваются благодаря таким водорослям то в зеленый, то в желтый, то в красноватый цвет. По словам путешественников, это очень красивое зрелище.

Некоторые растения-невидимки покрыты твердыми оболочками удивительно изящной формы. Остановимся только на двух видах простейших водорослей: перидинеях и диатомовых водорослях, или кремнеземках.

Большинство перидиней — обитатели северных морей. Почти все они одеты в панцири причудливой формы, образованные из отдельных твердых скорлупок. Скорлупки связаны швами и имеют множество отверстий, через которые часть протоплазмы вытекает на поверхность панциря; тут протоплазма вырабатывает особые твердые образования, которые отлагаются на панцире в виде гребешков, зубчиков, сеточек, шипов, воротничков и иных украшений (рис. 7). Некоторые из перидиней ночью излучают свет, и там, где эти водоросли скопляются в очень большом количестве, море светится.

Море — родная стихия диатомовых водорослей, или диатомей (рис. 8). Накапливаясь в морской воде в огромных количествах, они придают ей зеленоватый, желтоватый или буроватый цвет. Миллионы диатомей ежеминутно становятся жертвами мелких рачков и червей, которые становятся добычей различных рыб; а рыб, в свою очередь, поедают птицы. Панцири водорослей переходят из желудка рачков в кишечник рыб, а затем — птиц. Пищеварительные соки не в силах растворить тот материал, из которого состоят эти панцири. Пройдя через желудок птиц, они оказываются в их помете — гуано.

Вдоль западных берегов Южной Америки и на ближайших к ним островах встречаются обширные залежи гуано, являющегося ценным удобрением. Гуано можно очистить, промыть, прокипятить с кислотой. Тогда останется беловатый порошок. Под микроскопом можно увидеть, что он состоит из панцирей диатомовых водорослей различной формы: они словно выточены из тонкого, играющего радугой стекла и разукрашены узорами. Панцири сложены из чистейшего кремнезема, из которого

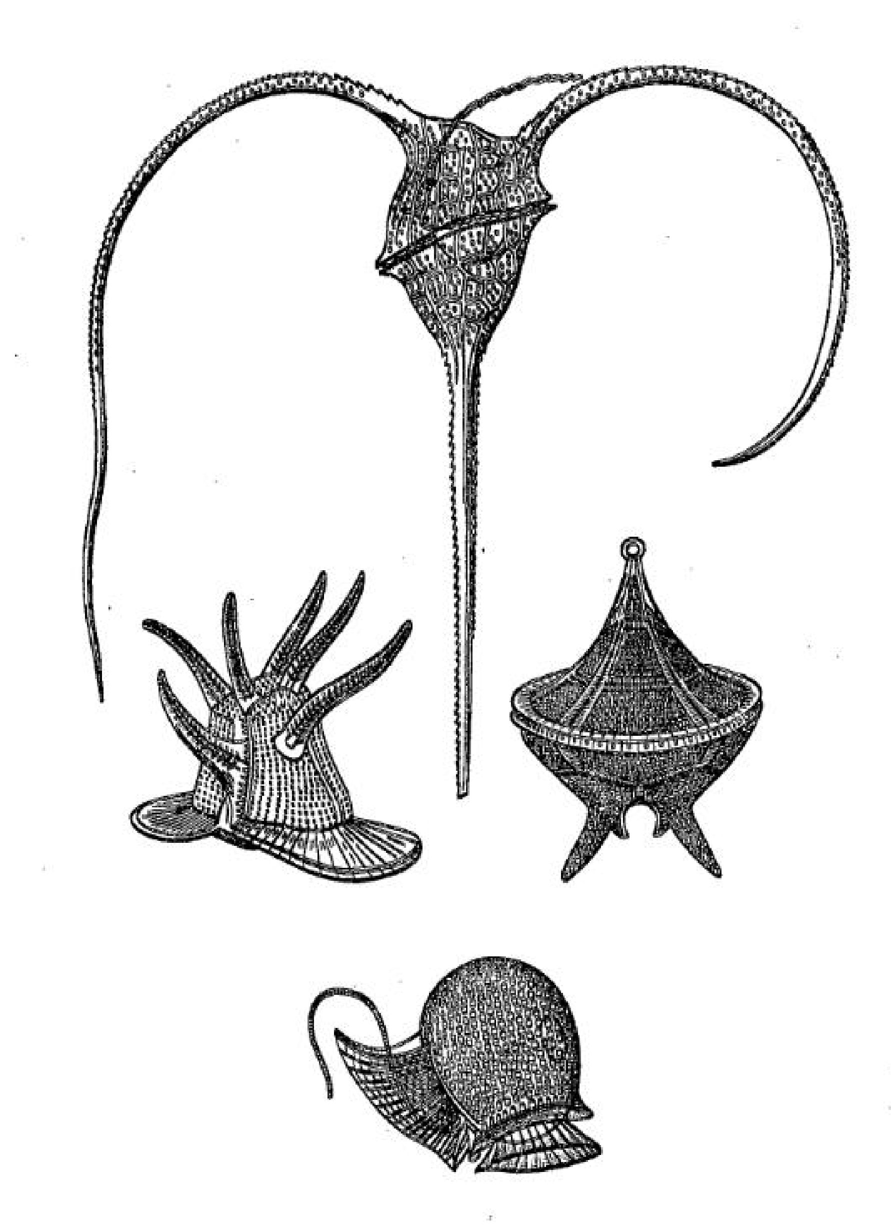


Рис. 7. Перидинеи (сильно увеличено)

образуется и горный хрусталь, поэтому диатомей называют еще и кремнеземками. Скопляясь на морском дне, они образуют особую рассыпчатую легкую породу, которую иногда называют мукой.

Кремнеземки водятся не только в морях. Многие виды их обитают и в пресных водах — в озерах, прудах, реках, торфяных болотах. Она, как и все простейшие водоросли, играют очень большую роль в природе.

Микроскопические водоросли, как и все растения, наделенные хлорофиллом, способны использовать энергию света и за счет нее превращать минеральные вещества в сахара, жиры, белок (то есть в органические вещества). Животные делать этого не могут: они получают сахара, жиры и белок от растений. Их жизнь немыслима без растений. Водорослями питаются живущие в водах мелкие животные, а ими более крупные. Чем больше будет в водоемах таких водорослей, тем больше будет в них животных, которыми питается рыба. Это обстоятельство учитывается при разведении рыб: стараются выбирать такие водоемы, которые обильно населены низшими водорослями, в том числе кремнеземками. Многие водоросли, в том числе и кремнеземки, усваивают не только минеральную пищу, но и различные разлагающиеся остатки погибших растений и животных. Поедая эту гниль, они тем самым очищают пресные воды, что очень важно для человека.

Отмечая пользу, которую приносят микроскопические водоросли, мы не должны, однако, забывать и о вреде, который они порой причиняют. Быстро размножаясь, кремнеземки нередко засоряют фильтры и водопроводы, получающие воду из больших рек, где эти водоросли при благоприятных условиях размножаются в несметном количестве.

Нам предстоит теперь познакомиться еще с одной группой низших растений — с классом грибов.

Глядя на боровик или масленок, каждый скажет, что это гриб; тут ошибиться невозможно. Есть, однако, такие грибы, которые не сразу можно назвать грибами.

Кому не приходилось видеть плесень? Она вырастает на стенах домов, на ломтях сырого хлеба, на лежалых плодах, кустах картофеля, половинках разрезанного лимона (рис. 9).

Рассматривая плесень сквозь увеличительное стекло, видишь множество тонких переплетающихся нитей. Это — те же грибы, только чрезвычайно маленькие. Нити стелются на поверхности того предмета, на котором выросли, либо пробираются внутрь его. Эти нити называются мицелием, или грибницей. Над ними выступают тоненькие столбики. На вершине некоторых столбиков сидят кругловатые головки, а в головках — множество мелких спор, то есть зародышей будущих грибков.

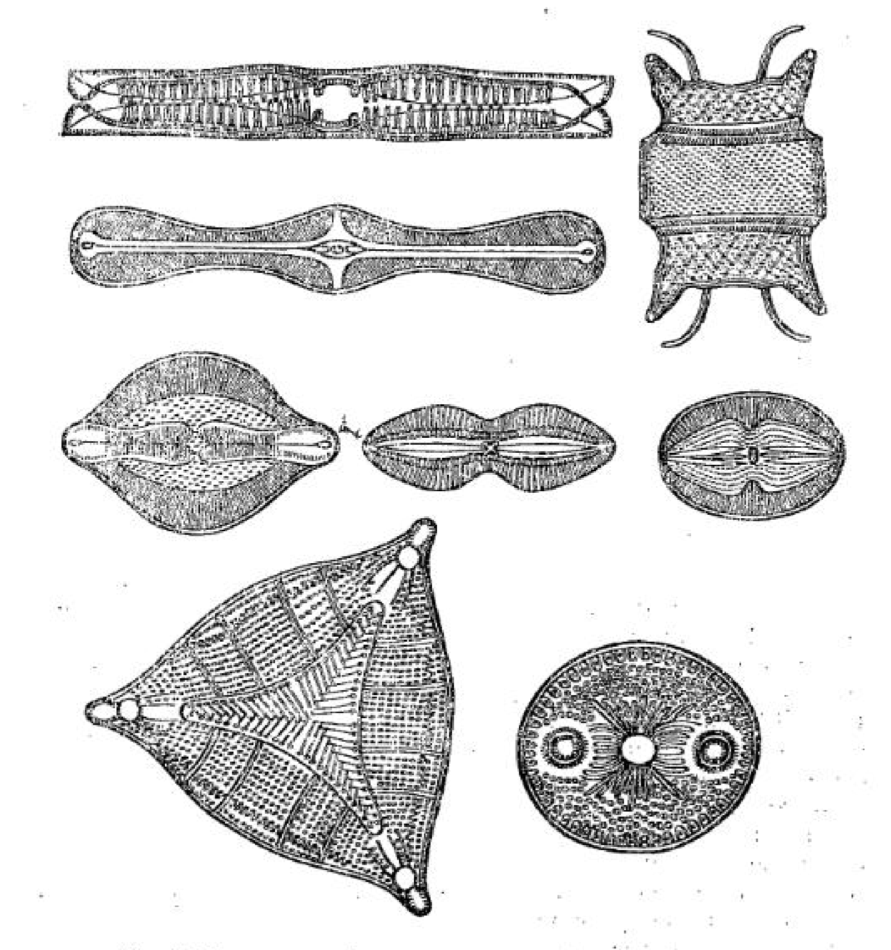


Рис. 8. Кремнеземки (сильно увеличено)

Некоторые из выступающих столбиков ветвятся на верхушке, образуя нечто вроде кисти. Каждая нить такой кисти сложена из маленьких шариков, наподобие четок или бус. Шарики — это те же споры, из которых при подходящих условиях могут развиться такие же растеньица.

Откуда же на сырых стенах, на плодах, на хлебе берется плесень? В воздухе с пылью носится множество спор, из которых, как из семян, вырастают грибки, образующие плесень. Попав из воздуха на кусок отсыревшего хлеба или на сырую стену дома, споры прорастают, образуя грибницу, над которой

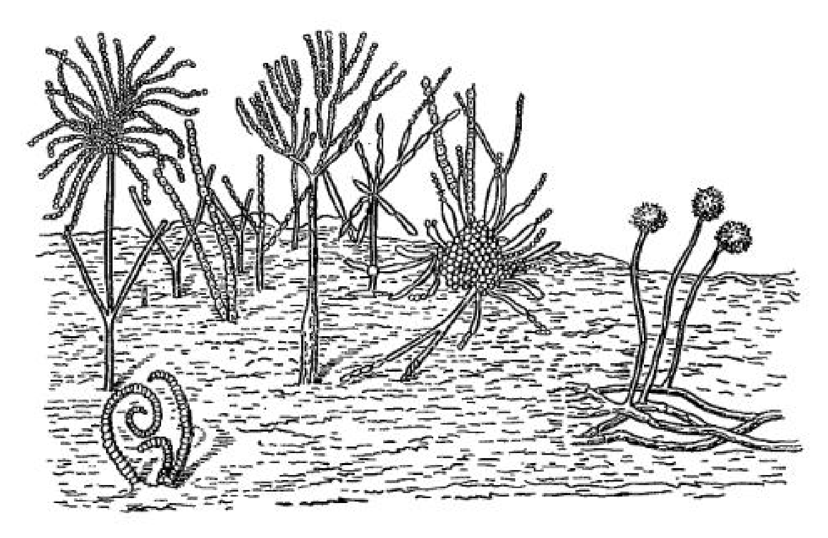


Рис. 9. Грибки, образующие плесень

со временем поднимаются столбики, несущие либо мешочек (головку) со спорами, либо кисть, сложенную из спор [2].

Некоторые из простейших грибков приносят большую пользу. Это, прежде всего, дрожжевые грибки, или дрожжи (рис. 10). Они имеют разнообразное применение. С их помощью приготовляют, например, пиво и вино. Солодовое (ячменное) сусло и виноградный сок превращаются в пиво и вино только после того, как перебродят под воздействием дрожжевых грибков и в них появится спирт. В обоих случаях спирт возникает под воздействием дрожжевых грибков. Эти грибки, питаясь сахаром, находящимся в виноградном и солодовом сусле, разлагают его на спирт и углекислый газ. Газ выделяется в воздух, а спирт остается в пиве и вине.

Существует несколько видов дрожжевых грибков, вызывающих спиртовое брожение. Дрожжевые грибки применяются при печении хлеба, изготовлении браги и некоторых кормов. Дрожжи имеют также лечебное значение, например, при нарывах (фурункулезе), так как они богаты витаминами.

Есть и другие грибки, действующие так же, как дрожжевые. Так, один из них вызывает брожение молока кобыл и образует кумыс. Это очень ценный питательный и лечебный напиток, применяемый при лечении туберкулеза. Кефирные грибки служат для приготовления из коровьего молока другого полезного продукта — кефира.

[2] Здесь указывается лишь один из простейших способов размножения низших грибков; есть и другие способы.

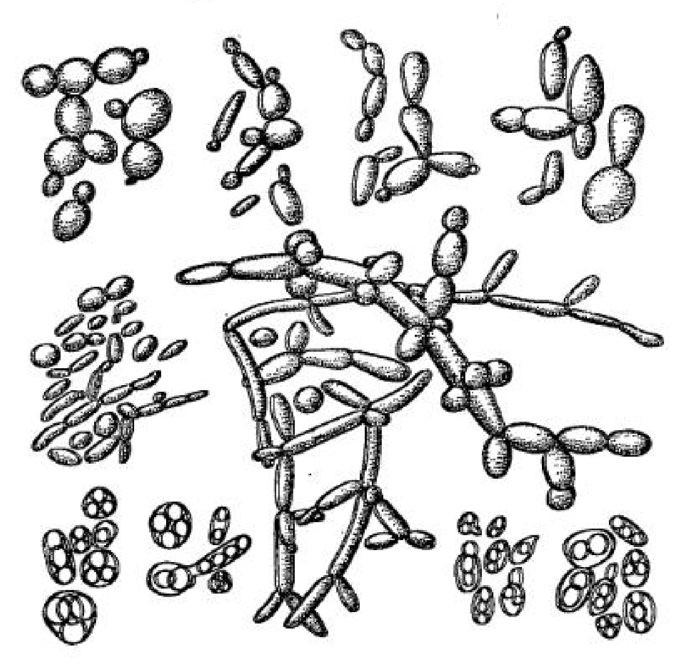


Рис. 10. Дрожжевые грибки

Есть грибки, не состоящие в родстве с дрожжевыми и, тем не менее, выполняющие примерно такую же работу. В Японии, например, в большом ходу водка, известная под названием «сакэ». Ее приготовляют из риса, который бродит под влиянием особого вида плесневых грибков, известных в науке под общим названием аспергиллусов. Другой вид этих грибков перерабатывает сахаристые вещества в лимонную кислоту, а третий способствует созреванию некоторых сортов сыра.

Если сюда прибавить еще два вида грибков, из которых один заводится в дозревающих ягодах винограда и способствует образованию в них добавочного сахара, а другой увеличивает количество спирта в вине, то будет вполне ясно, что среди низших грибков есть много полезных для человека.

Некоторые виды грибков паразитируют на живых растениях: на стебле, на корне, на молодых побегах, на листьях, на цветках, на плодах. Трудно представить себе, как разнообразно проявляют они свою вредоносную, а часто и разрушительную работу.

Молодую рассаду капусты поражает грибная болезнь под названием «черная ножка». Корневая шейка каждого растения чернеет и отмирает. Вся ткань в этом месте набита клеточками паразита и мешочками с его спорами. Эта болезнь приносит огромный вред в огородных хозяйствах.

Картофель поражает «картофельная гниль». Болезнь эта вызывается грибком фитофтора инфестанс, по имени которого и «картофельную гниль» часто называют фитофторой. Она появляется во второй половине лета и поражает листья (ботву) и клубни картофеля. Гниение продолжается в хранилищах и нередко приводит к полной гибели запасов.

У нас, в Советском Союзе, ведется успешная борьба с фитофторой, выведены устойчивые против заражения фитофторой сорта (например, Лорх) и организовано правильное хранение семян.

В некоторых странах Европы и Америки потери от фитофторы были в недалеком прошлом очень велики. Известен такой исторический факт. В 1845 году в Ирландии, где жители питались главным образом картофелем, все посадки его погибли от фитофторы. Начался голод, свирепствовавший три года. Это был самый ужасный голод из всех, когда-либо посещавших человечество. От голода и болезней умерло миллион двести сорок тысяч взрослых и детей. Кроме того, около миллиона бежало из Ирландии, главным образом в Америку.

Листья у персика, вишни и черешни часто уродуются и становятся курчавыми. Эта курчавость — результат работы, производимой особым грибком. Другой вид таких же вредителей уродует не листья, а плоды. Он пробирается в ту часть цветка, которая называется завязью (будущий плод). Под влиянием паразита завязь быстро разрастается и образует «дутый» плод. Такие дутые плоды можно увидеть, например, на сливе или черемухе.

От другой породы грибков-вредителей страдают порой такие плодовые деревья, как груша и яблоня: на их листьях и плодах вдруг появляется масса темных бархатистых пятен. Эту болезнь называют «паршой» яблони и груши.

Существует много видов грибков, в результате жизнедеятельности которых на листве растений появляются пятна черного, бурого и ржаво-красного цвета. Пятна представляют собой или кучки спор грибков-вредителей, или же разрушенную паразитом листовую ткань. Сами же грибки, вернее их тонкие нити (грибница), стелются либо по поверхности листа, наподобие паутины, либо под кожицей, одевающей лист снизу и сверху, а споры их собираются на листе отдельными пятнами.

Интересно проследить, как питаются эти паразиты. Для этого нужно прежде познакомиться со строением растений.

Если срезать с листа острой бритвой тоненькую пластинку и рассмотреть ее под микроскопом, то легко увидеть, что вся она состоит из отдельных ячеек (клеток), похожих на пчелиные соты. Каждая ячейка наполнена соком. Из таких ячеек состоит все растение: стебель, веточки, корни, лепестки цветка, тычинки, завязь.

Из воздуха споры грибка-паразита попадают на кожицу листа. Смоченные росой или каплями дождя, они прорастают, то есть вытягиваются в нити. Нитей становится больше, они ветвятся, переплетаются и образуют грибницу. Некоторые из нитей грибницы выпускают из себя маленькие отростки, вернее, присоски. Отростки эти разрушают стенки клеточек, из которых сложен лист, и пробираются внутрь, где находится питательный сок. С помощью присосок грибок вытягивает из листа пищу, растет, производит новые нити, образует споры (рис. 11).

В то время как одни грибки растягивают свои нити на кожице листа, другие, например картофельный, забираются глубоко в тело растения. Грибница картофельного грибка внедряется то в листья и молодые побеги растения, то внутрь самих картофелин; ее нити пробираются в промежутки между рядами клеток, из которых сложен картофельный лист или клубень. При этом каждая нить выпускает маленькие присоски, которые пробуравливают стенки клеток, погружаются в клеточный сок и впитывают его. Пронизанные множеством нитей картофельного грибка, клубни так сильно изменяются, что под конец начинают походить на какую-то гнилую, вонючую жижу. Понятно, что такой картофель не годится ни в пищу, ни для посева.

Виноградная плесень развивается на незрелых ягодах винограда. Грибница, развивающаяся из спор этого грибка, покрывает кожицу ягоды нежной паутиной из множества ветвящихся и перекрещивающихся нитей. Эти нити выпускают маленькие присоски, которые внедряются в клетки кожицы и вытягивают из них сок. При этой болезни пораженные грибком ягоды трескаются, гниют, не дозревают, и вследствие этого иногда весь урожай винограда гибнет. Название болезни, вызываемой виноградной плесенью,— оидиум. Эту болезнь называют также пепелицей — от слова пепел, потому что ягоды, на которых растет виноградная плесень, имеют такой вид, точно их посыпали мелкой пылью или пеплом.

Есть и другой грибок, причиняющий много бед виноградникам. Болезнь, которую он вызывает, называют мильдью. Грибок поражает стебли, листья и ягоды виноградной лозы. Убытки, причиненные мильдью виноградникам Франции, достигали нескольких десятков миллионов рублей. Обе болезни — и оидиум и мильдью, а также картофельная гниль — завезены в Европу из Америки.

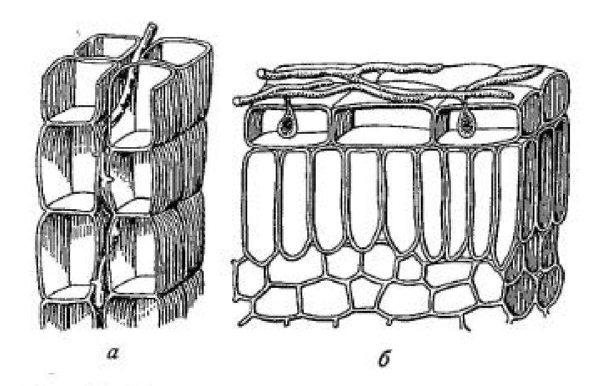


Рис. 11. Грибки-паразиты в клетках листа (а) и картофельного клубня (б)

Нити грибка расположены на поверхности верхнего ряда клеток листа. Нить картофельного грибка с присосками проходит между рядами клеток клубня

Каждый колхозник, конечно, знает, что такое спорынья, или рожки. В колосе ржи (а иногда и других злаков) среди обыкновенных, здоровых зерен попадаются зерна крупные, уродливые, действительно похожие на маленький рожок темно-фиолетового цвета. Грибок, вызывающий эту болезнь, проникает в завязь цветка. Здесь его грибница сильно разрастается, образуя плотный, твердый рожок. Это и есть спорынья. Она ядовита. Семена от нее нужно очищать (в продовольственном зерне примесь спорыньи допускается не свыше 0,2%). Хлеб, испеченный из ржи, содержащей значительное количество спорыньи, может вызвать тяжелую болезнь, которую называют «злые корчи», и даже смерть. Название болезни показывает, что яд спорыньи вызывает сильное сокращение мускулов (судороги). Спорынью употребляют в медицине, но только по предписанию врача и в очень малых дозах.

Спорынья вредна не только тем, что ядовита. Она снижает и ухудшает урожай. Ясно, что нужно бороться с этим врагом. Самое надежное средство — сбор рожков, очистка посевного зерна сортировками, веялками. Рожки можно отделять при погружении зерна в крепкий соляной рассол.

Не менее настойчиво приходится бороться с другой известной болезнью злаков — головней (рис. 12). Одно из средств борьбы с головней — протрава зерна, предназначенного для посевов, хлорной известью, суперфосфатом, слабым раствором медного купороса или формалина; эти растворы убивают грибки, не вредя самим зернам. Применяется также опыливание сухими протравителями.

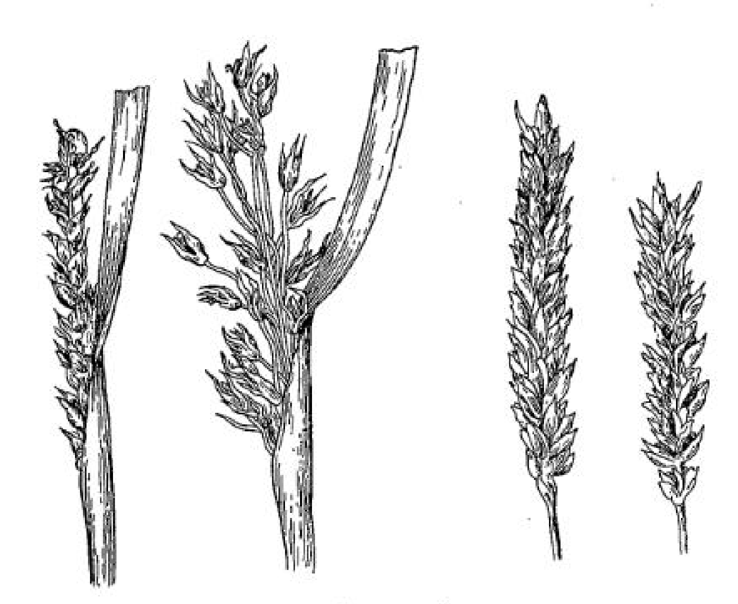


Рис. 12. Колос, пораженный головней

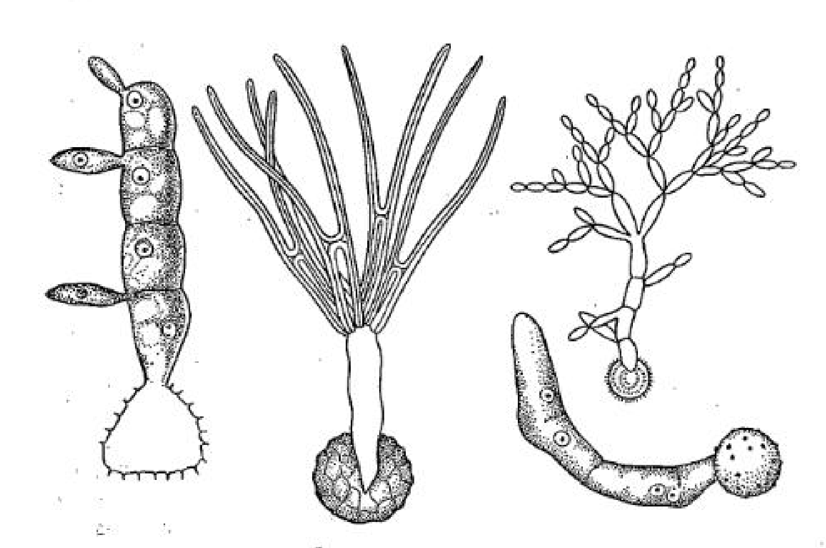


Рис. 13. Головневые грибки

Что такое головня? Как проявляется эта болезнь и почему ее так называют?

Существует около 700 видов головневых грибков-паразитов. Они селятся по преимуществу на цветочных частях злаков (пшеницы, ржи, овса, ячменя, кукурузы, проса, риса) и луговых трав. К этим частям растения обильно притекают соки, которыми и питается грибок. Его грибница, вырастая, часто пронизывает все растение сверху донизу (рис. 13). Первоначально растение выглядит здоровым, но к поре колошения метелки и колосья чернеют, точно их чем-то обожгло, обуглило. Отсюда и название болезни — головня. Почернение объясняется огромным количеством темных спор головневого грибка, развившегося на метелках, колосьях, листьях и стеблях.

Известен ряд болезней, вызываемых разными видами головневых грибков: обыкновенная «пыльная головня», обильно покрывающая темной пылью (споры грибка) полуразрушенные колоски; «головня пузырчатая», уродующая стебли, корни и цветы кукурузы и раздувающая пузырем междоузлия этого растения; «вонючая головня», набивающая зерна пшеницы твердой массой черных спор, отдающих запахом селедочного рассола.

Многочисленна семья головневых. Но куда обширнее семейство ржавчинных грибков. Почти все они паразиты. Эти паразиты селятся на различных растениях: злаки, яблони, груша, рябина, можжевельник, сосна, подсолнечник, лен — вот обычные «хозяева» ржавчинных грибков.

Давно было замечено, что кусты барбариса не следует сажать подле хлебных полей, так как такое соседство небезопасно. Весной на листьях барбариса появляются иногда небольшие бородавки ржавого цвета. Это — скопище ржавчинных грибков. Подобно другим грибкам, они образуют споры, которые ветром переносятся на листья и стебли злаков. Происходит это летом. Очутившись на злаках, споры барбарисного грибка прорастают. Из них образуются нити, которые живут за счет хлебного растения. К концу лета грибок, сидящий на колосьях, производит, в свою очередь, споры, которые покрывают мелкими подушечками желтовато-красного цвета листовые пластинки и стебли злака. Вместе с частями больного растения споры попадают в почву. Тут они зимуют, а весной вновь переносятся на молодые листья барбариса.

Итак, один и тот же ржавчинный грибок в разное время года пользуется соками различных растений: весной он живет на листьях барбариса, а летом — на колосьях злаков; в первом случае он производит ржавчину на барбарисе, а во втором — ржавчину на хлебных колосьях. Теперь легко понять, почему кусты барбариса — опасные соседи для хлебных полей.

Такие грибки-кочевники встречаются нередко. Одни из них в начале лета селятся на стеблях брусники, а потом живут на иглах пихты, образуя здесь ржавчину наподобие бокальчиков красного цвета; другие в течение лета тянут соки сначала у дикого розмарина, а затем развиваются на иглах ели; третьи ютятся сначала в виде желтых пятен на листьях различных сложноцветных растений, а там, смотришь, усеяли красно-желтой сыпью иглы сосен.

Каждый вид ржавчинных грибков обычно имеет своего «излюбленного» хозяина. Так, например, на различных сортах пшеницы и селятся различные грибки. Но бывает и так, что на одном и том же злаке развивается «сборный грибок», состоящий из нескольких специальных форм.

Все эти грибки, поражая листья злаков, приносят растению большой вред. Ведь именно в листьях «сырая пища», получаемая растением из почвы и воздуха, перерабатывается в такие сложные питательные вещества, как крахмал и белок. Листья, пораженные ржавчинным грибком, плохо выполняют свою работу: растение чахнет, зерно получается тощее, не наливается, а то и вовсе не дозревает и гибнет. Вред, приносимый человеку «хлебной ржавчиной», порой огромен. Неудивительно, что приходится принимать самые решительные меры борьбы с этим вредителем. Ранний посев яровых, опыление озими серными препаратами, выбор стойких сортов для посева, истребление кустов барбариса, растущих вблизи полей,— вот обычные средства обезопасить посевы от ржавчины. Довольно хорошо действуют и удобрения: благодаря им растение, во-первых, лучше питается и, стало быть, легче выносит болезнь; во-вторых, оно быстро растет, тогда как грибок-паразит отстает в своем развитии от «хозяина» и не успевает причинить ему серьезный вред.

Грибки-паразиты не оставляют в покое и животных. Брюшко погибшей от грибка мухи вздувается, а снаружи покрывается тонкой паутиной: споры грибка попали в ее тело и проросли, а грибница разрушила внутренности. На трупе мухи торчит «булава»: это грибок выгнал наружу свой плод — столбик с головкой на верхушке. В головке находятся споры. Головка отваливается и падает неподалеку. Зрелый спорангий (мешочек со спорами) с силой лопается и из него вылетают споры. Если здоровая муха окажется возле трупа, она заразится грибком. Случается так, что одна из погибших мух заражает несколько других, которые, в свою очередь, заражают следующих и т. д. Тогда среди мух начинается мор.

Грибки-паразиты опасны не только для мух. Многие виды насекомых гибнут от болезней, которые вызываются различными вредными грибками.

Пчеловоды, например, часто жалуются на то, что пчелиная личинка в ульях погибает от особых грибков, которые вызывают заразную болезнь — гнилец. Различают европейский и американский гнилец. Грибки попадают в тело пчелиных личинок и так сильно разъедают его, что в ячейках сот вместо расплода остается какая-то гнилая, дурно пахнущая тягучая жижа буроватого цвета. Европейского гнильца чаще всего ликвидируют сами пчелы. При американском же гнильце необходимо энергичное лечение. Шелководы также нередко терпят большие убытки оттого, что на шелковичных гусеницах развивается мельчайший грибок-споровик, вызывающий трудноизлечимую болезнь — пебрину.

Стригущий лишай, или парша, также вызывается особыми грибками. Заражаются им от домашних животных или от больного человека. Лишай — болезнь кожи; грибки, поселившиеся на коже, раздражают и разрушают ее внешний покров.

Почти все рассмотренные нами грибки являются паразитами: они не могут сами вырабатывать необходимые для жизни питательные вещества, как это делают зеленые растения, и живут за счет других организмов. Не только простейшие грибки, но и все существующие на земле виды грибов могут поддерживать свое существование только двумя путями. Одни из них — паразиты — тянут живые соки из тела различных растений и животных; другие живут за счет мертвых разлагающихся остатков растений и животных, их называют сапрофитами. Многие виды плесени, о которой шла речь в начале этой главы, относятся к группе сапрофитов.

Грибки-сапрофиты имеют большое значение в жизни природы и приносят человеку несомненную пользу. Их очень много в почве: по приблизительному подсчету ученых, в одном грамме почвы содержится около ста тысяч спор. Вся эта масса спор дает несчетное количество грибков. Грибки же, питаясь, разрушают находящиеся в почве органические вещества, обогащая ее различными минеральными солями, которые необходимы для питания растений.

В самое последнее время приобрели большое значение антибиотики как ценные лечебные средства от туберкулеза, менингита, воспаления легких и других тяжелых болезней. Антибиотики — это вещества, выделяемые некоторыми видами плесени и другими микроорганизмами. Эти лечебные вещества задерживают развитие болезнетворных микробов или даже убивают их.

Отмечу, наконец, еще один интересный факт из жизни микроскопических грибков.

Корешки многих деревьев покрыты густой сеткой из тончайших нитей микоризы (грибницы). Это не паразит и не сапрофит. Проникая в корень дерева, грибы получают от него пищу,

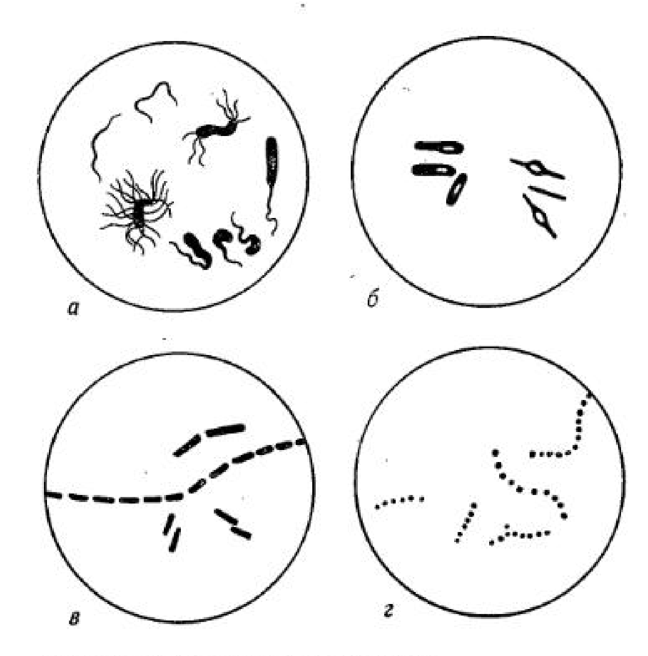


Рис. 14. Бактерии под микроскопом

а — различные виды бактерий со жгутиками; *б* — бактерии со спорами; *в* — бактерии в виде палочек; *г* — бактерии, собранные цепочкой

дерево, в свою очередь, получает воду с растворенными в ней минеральными солями и органическими соединениями, которые грибок извлекает вместе с водой из почвы. Это пример содружества между двумя различными организмами (дерево — грибок) — пример союза, который возник в процессе эволюции[3].

В природе есть живые существа, имеющие столь малые размеры, что видеть их можно только при сильном увеличении под микроскопом — это микробы, или бактерии.

Бактерии — значит палочки — название подходящее для этих организмов, потому что многие из них действительно напоминают палочки — то короткие, то длинные, то прямые, то изогнутые; одни из палочек и шариков собраны в кучки, другие расположены в ряды и образуют то ниточки, то цепочки (рис. 14).

Бактерии чрезвычайно малы. Но и среди них есть великаны и карлики. Одной крупной капли воды хватило бы для

[3] Такого рода «содружества», или «сожительства», в науке принято называть симбиозом.

сорока миллионов таких бактерий-карликов; они жили бы в ней так же свободно, как рыбы в пруду.

Строение бактерии очень простое. Каждая клетка — палочка или шарик — напоминает крошечный мешочек, наполненный протоплазмой,— бесцветной массой, похожей на белок куриного яйца. Снаружи она покрыта оболочкой. Многие из бактерий имеют жгутик, у некоторых бактерий жгутик один, у других много; жгутики либо сидят пучком на одном или на обоих концах бактерии, либо покрывают все ее тело. Так называемая сенная бактерия (название свое она получила оттого, что появляется всегда в большом количестве в настое из сена) вооружена длинными ресничками и самостоятельно передвигается (рис. 15).

Бактерии, подобно всем живым существам, размножаются. Палочка (или шарик) делится на две равные части; половинки растут и, в свою очередь, делятся пополам и т. д. Если каждая палочка через полчаса уже делится на две новые палочки, значит, через час вместо одной бактерии их будет уже четыре, а через два часа — 16. Пройдет пять часов с того времени, как бактерия начала делиться, и перед нами будет уже 1024 палочки. Через 12 часов из одной бактерии появится около 17 миллионов бактерий (точнее 16 777 216).

Насколько быстро бактерии размножаются, настолько же быстро они и гибнут. Чтобы бактерии могли жить, расти и размножаться, им нужно достаточное количество пищи, влаги и тепла. Голод, засуха и морозы для них так же пагубны, как и для других живых существ.

Однако и в пору невзгод многие бактерии остаются целы и невредимы. Дело в том, что в это время внутри таких бактерий образуются небольшие шарики. Шарики эти растут, а тем временем сами бактерии и их оболочки разрушаются, так что шарики выходят на свободу.

Это уже не бактерии, а зародыши бактерий, или споры, которые легко переносят и засуху и стужу. Попав в благоприятные условия, они прорастают: оболочка споры набухает, разрывается, а сама спора вытягивается и превращается в бактерию (рис. 16). Палочка растет, потом делится на две новые палочки.

Живут бактерии всюду вокруг нас и даже в нашем теле. Воздух и почва, моря, реки и ручьи, болота и лужи, сточные ямы и канавы, колодцы и водопроводные трубы, сорные и навозные кучи, трупы животных — все это является местообитанием бактерий.

Вот один из путей распространения бактерий в природе. Летом лужи и болота высыхают: миллионы бактерий гибнут из-за недостатка воды. Другие же образуют споры, которые стойко переносят засуху. Ветер поднимает над высохшим болотом облака пыли, а вместе с нею поднимается в воздух масса

Рис. 15. Сенные бактерии
а — слабое увеличение; б — сильно

Рис. 16. Прорастание спор

засохших бактерий и их зародышей. Ветер проносится над селами и городами, рассеивая повсюду споры. Они попадают в ручьи и реки, на кучи навоза и сора, оседают на различные предметы, на шерсть и тело животных, забираются в нос, рот и легкие людей.

Захваченные дождевыми каплями, бактерии падают на землю и проникают в почву. В тумане и в облаках, которые стелются низко над землей, в блестящих каплях росы, на поверхности градин и снежинок можно найти бактерий и их зародыши. В благоприятных условиях они начинают размножаться.

Чтобы познакомиться с бактериями поближе, ученые выращивают нужных бактерий. Бактерии хорошо размножаются на отварах из мяса, гороха, бобов и репы или же на кусках вареного картофеля, пареной репы и крутого яичного белка. Лучше всего взять мясной отвар, к которому прибавлено немного желатина[4]. Когда отвар из мяса и желатина готов, его разливают в плоские стеклянные чашки. Остывший мясной отвар с желатином похож на студень; на таком-то студне хорошо размножаются многие бактерии и их споры.

Возьмем вместо пробирки стеклянную пластинку, на которую налит тонким слоем студень. Если брызнуть на эту пластинку водой из лужи или даже просто оставить ее на открытом воздухе, то студень сплошь или местами помутнеет и покроется

[4] Желатин — белковое вещество, добываемое из костей.

налетом, похожим на плесень. Если соскоблить кончиком иглы частичку этого налета и рассмотреть его под микроскопом, то мы найдем в нем разнообразных бактерий. На поверхности пластинки бактерии образуют скопления, имеющие различную форму и величину (рис. 17). В каждом таком скоплении — миллионы бактерий. Бактерии и споры попали на питательный студень из воздуха и размножились. В воздухе находятся различные бактерии, поэтому на студне и получились скопления, или гнезда, разной формы; их называют колониями.

Изучая разных бактерий, ученые установили их форму, способы питания и размножения, значение для человека и животных. Было установлено, что одни бактерии вызывают у людей и животных различные болезни, другие совершенно безвредны, а третьи полезны.

Интересны бактерии, носящие название нитчатых. Такие бактерии почти всю жизнь связаны вместе наподобие длинных нитей — то простых, то ветвистых. Каждая нить состоит из множества сложенных в ряд бактерий. Нитчатые бактерии могут поселиться в водопроводных трубах. Иногда их набирается такое множество, что водопроводные трубы совершенно закупориваются. Вода, в которой эти бактерии накопляются в большом количестве, становится уже негодной для питья.

К нитчатым бактериям относятся и серобактерии, которые живут в серных ключах (рис. 18). Таких ключей у нас на Кавказе довольно много. В Тбилиси, например, бани выстроены как раз у подошвы горы, где бьют горячие серные источники. Вода в таких источниках имеет запах тухлых яиц. Так пахнет накопляющийся в серных источниках газ — сероводород. Сероводород служит питательным материалом для серобактерий. Они поглощают этот газ и перерабатывают его в протоплазме, в результате получаются вода и сера (в виде маленьких крупинок или капелек).

Много любопытных загадок разрешилось с тех пор, как люди узнали, что существуют особые микроскопические существа, названные бактериями.

Возьмем хотя бы такой случай. Хлеб, хранившийся во влажном месте, пришел в негодность: появился неприятный запах и какие-то красные пятна. В чем тут дело? — На хлебе поселились особые мелкие бактерии; они быстро размножились и выделили вещество ярко-красного цвета. Эта-то краска и выступила на хлебе в виде кровяных пятен. Такие бактерии могут размножаться не только на плохо выпеченном хлебе, но и на вареном рисе, и на картофеле, и на моркови, и даже в молоке. Тогда на поверхности этих продуктов появляется кроваво-красный налет. Другие бактерии выделяют вещества зеленого, синего, бурого и желтого цвета; поэтому продукты, в которых

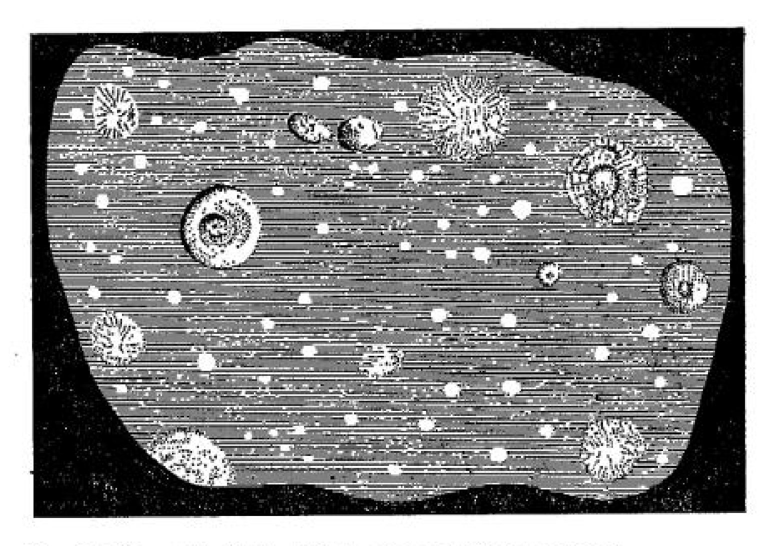


Рис. 17. Колонии бактерий на стеклянной пластинке, покрытой студнем

поселяются такие бактерии, окрашиваются. Гнилые продукты иногда светятся в темноте благодаря светящимся бактериям. Светятся ночью выброшенная на берег рыба, туши погибших животных, гнилые пни.

Бактерии в определенных условиях могут принести людям и неисправимый вред и громадную пользу.

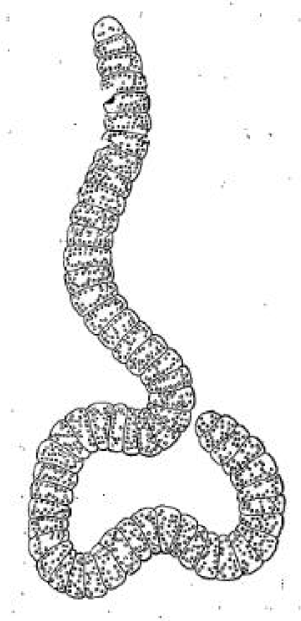
Все живое в конце концов умирает. Сохнет трава на зеленых лугах, опадает листва, сваливаются на землю могучие стволы деревьев. Гибнут птицы, рыбы и животные. Куда же деваются погибшие растения и животные? Они сгнивают и превращаются в прах. В этом процессе главными работниками оказываются бактерии. Где нет бактерий, там нет и гниения, а без гниения не было бы разрушения.

Почему гниет труп животного? Потому что в нем поселились бактерии, которые беспрепятственно разрушают труп. Отчего гниют и тлеют опавшие листья деревьев, стебли и корни однолетних трав? Оттого, что на них живут гнилостные бактерии. И пока эти бактерии живы, пока они питаются, растут и размножаются,— листья, стебли и корни трав гниют и распадаются: из них образуется перегной, делающий почву более плодородной. Такие бактерии — наши друзья и невидимые помощники в сельском хозяйстве: разрушая мертвое, они не только расчищают место для живых, но и приготовляют им богатую, удобоваримую пищу.

Правда, по вине бактерий портятся наши пищевые продукты. Но это зло ничтожно по сравнению с той пользой, которую приносят людям гнилостные бактерии. Да к тому же всякие продукты нетрудно уберечь от порчи: в холоде гнилостные бактерии не могут развиваться, и гниение не происходит.

Давно известно, что растениям необходим азот. Для того, чтобы обеспечить растения азотом, поля удобряют главным образом селитрой. Как выяснили ученые, селитра в почве получается и при помощи бактерий, которые обогащают таким образом почву азотистыми веществами. Известен и другой способ, при помощи которого микробы, живущие в почве, обогащают почву азотистыми веществами. Есть бактерии, использующие молекулярный азот воздуха. Таким активным азотофиксатором является азотобактер. Забирая из почвы изготовленную бактериями селитру, растения образуют белки — главный строительный материал всякого организма (растительного и животного). Где есть жизнь, там обязательно должны быть белки, без белков нет жизни.

Если бактерии, изготовляющие в почве селитру, усваивающие молекулярный азот, разлагающие белки, способствуют росту растений, т. е. увеличению урожая, то невольно возникает вопрос: нельзя ли истощенную почву удобрять не азотистыми соединениями, а бактериями? Наука дала положительный ответ на этот очень важный для земледелия вопрос. Мы уже знаем, что различные виды бактерий можно искусственно выращивать в лаборатории. Можно получить и «чистую культуру» азотобактера, способного усваивать азот из воздуха.


Рис. 18. Нить серных бактерий

Советские ученые нашли способ приготовить из такой культуры препарат, который можно использовать как своего рода удобрение. В одном грамме препарата содержится около миллиарда бактерий, усваивающих азот воздуха и тем самым обогащающих почву азотом.

Остановимся еще на одном примере, показывающем, какую огромную пользу могут принести человеку бактерии, фиксирующие азот. Известно, что почва, на которой много раз подряд сеяли рожь, истощается, и поэтому рожь растет плохая — жидкая, малозернистая. Однако, если засеять это поле клевером, чечевицей, горохом, фасолью или каким-нибудь другим бобовым растением, то почва даст хороший урожай этой культуры. Если после бобовой культуры снова засеять поле рожью, то урожай будет гораздо выше. В чем тут секрет? Почему после посева бобового растения истощенная почва становится снова плодородной?

Любой наблюдательный колхозник прекрасно знает, что на корнях бобового растения есть небольшие наросты: их называют желваками, или клубеньками (рис. 19). Внутри таких желваков живут миллионы бактерий, которые усваивают из воздуха азот. В этом секрет их деятельности: они снабжают азотом и бобовые растения и ту почву, в которой эти растения коренятся.

Когда урожай чечевицы или другого бобового растения снимают, то корешки остаются в почве. Вместе с корешками остаются клубеньки, набитые бактериями. Каждый такой клубенек — это крошечный пакетик, богатый азотом. Когда корешки сгнивают, клубеньки разрушаются, а заключенные в них азотистые вещества переходят в почву и делают ее более плодородной.

Ученые предложили использовать препарат из клубеньковых бактерий в земледелии. Как же применяют это «живое удобрение»? Берут чистую культуру клубеньковых бактерий и «удобряют» ими несколько килограммов почвы, из которой предварительно устранены другие микробы. Затем сдобренную клубеньковыми бактериями почву разбавляют водой и смачивают этой смесью зерно, предназначенное для посева. Десяти килограммов обогащенной клубеньковыми бактериями почвы вполне достаточно, чтобы удобрить двадцать гектаров пахоты.

Таким образом, одни бактерии разрушают остатки мертвых животных и растений, другие превращают образующийся при этом аммиак в селитру, третьи фиксируют азот из воздуха.

Для человека имеют большое значение и многие другие виды микробов. Уксусные бактерии, например, превращают пиво и вино в уксус. Происходит это потому, что в плохо закупоренную бутылку с вином или пивом попадают из воздуха уксусные бактерии (рис. 20). Эти бактерии вызывают уксусное брожение, то есть перерабатывают спирт вина и пива в уксусную кислоту; отсюда и название «уксусные бактерии».

Скисает также и молоко, если держать его в теплом месте. Молоко скисает, когда в него из воздуха попадают молочнокислые бактерии. В молоке есть небольшое количество сахара (молочный сахар), бактерии превращают его в молочную кислоту, которая створаживает молоко, то есть делает из него кислое молоко. В капле кислого молока можно при помощи

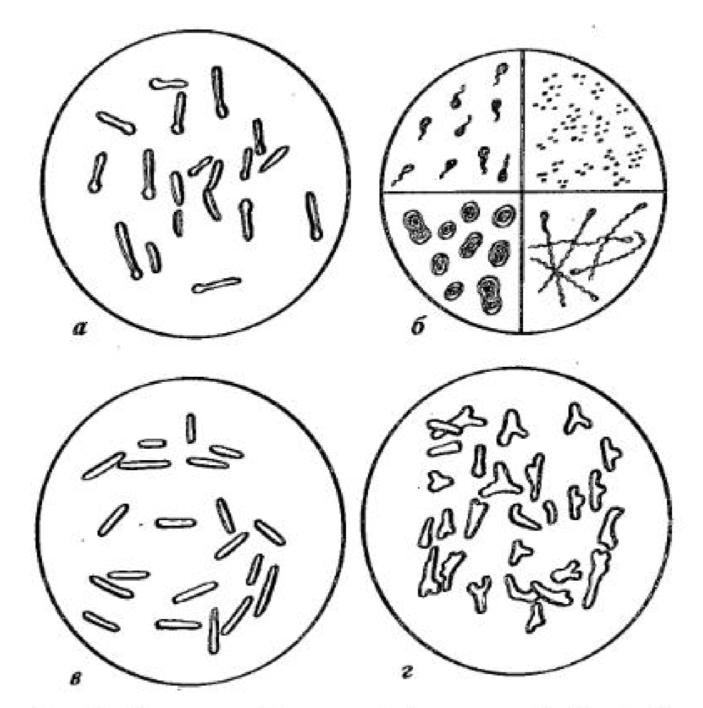


Рис. 19. *Гнилостные бактерии (а); четыре вида бактерий, способствующих образованию селитры (б); клубеньковые бактерии (в); клубеньковые бактерии, изменившиеся под влиянием бобового растения (г)*

микроскопа увидеть множество молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии не могут жить долго в присутствии молочной кислоты. Поэтому, когда в молоке накопится много молочной кислоты, на смену им приходят другие бактерии, споры которых попали в молоко. Эти бактерии развиваются только с того момента, когда молочнокислые бактерии закончили свое существование.

К чему же сводится деятельность этих бактерий? Они вырабатывают в кислом молоке масляную кислоту, от которой молоко горкнет.

Молоко скисает тогда, когда в нем заводятся бактерии молочнокислого брожения, а горкнет оно тогда, когда в нем появляется масляная кислота, которую образуют уже бактерии маслянокислого брожения.

Причина гниения и брожения была открыта замечательным ученым Луи Пастером. Он первый доказал, что гниение и брожение вызываются определенными бактериями. Пастер открыл

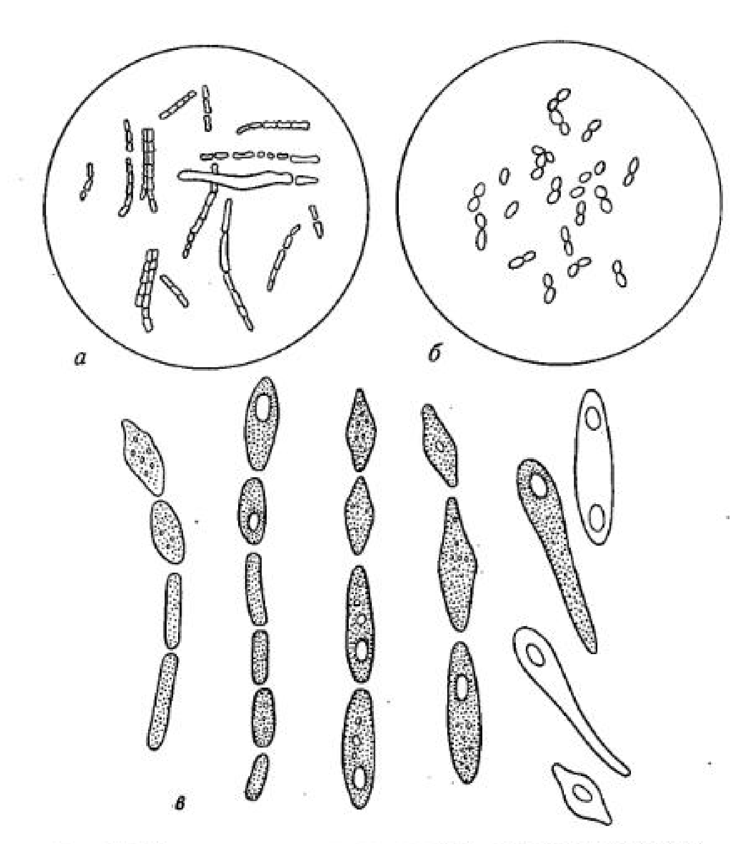


Рис. 20. *Бактерии уксуснокислого (а), молочнокислого (б) и маслянокислого(в) брожения*

много различных болезнетворных бактерий и нашел средство бороться с ними.

Издавна известны такие страшные болезни человека, как водобоязнь, или бешенство, желтая лихорадка, оспа, корь, скарлатина, от которых погибло много тысяч людей. От желтой лихорадки на острове Гаити в 1801 году погиб почти полностью большой военный отряд (25 тысяч человек), возглавляемый Наполеоном. Десятки тысяч рабочих погибли на строительстве Панамского канала в Америке. Зона строительства канала превратилась в сплошное кладбище. А распространившийся по всему земному шару в 1818 году грипп, названный «испанкой», унес около 20 тысяч человеческих жизней.

Возбудители всех перечисленных болезней не были известны ученым. Легче всего было бы предположить, что, подобно

другим заразным болезням, эти болезни вызывают особые виды микробов. Но самые тщательные поиски микроба ни к чему не приводили. Они были найдены сравнительно недавно: это — вирусы. От микробов они отличаются ничтожно малыми размерами (миллионные доли миллиметра), их можно видеть только в электронном микроскопе.

Вирусные болезни поражают лошадей, крупный рогатый скот (воспаление легких, чума, ящур) и других домашних животных (чума свиней и кроликов, дифтерит домашней птицы). Страдают от вирусных болезней и некоторые пушные звери, пчелы и гусеницы шелкопряда. Но, пожалуй, больше всего вреда приносят вирусы растениям. Особенно страдают от них культурные растения: зерновые, плодовые, овощи, технические культуры.

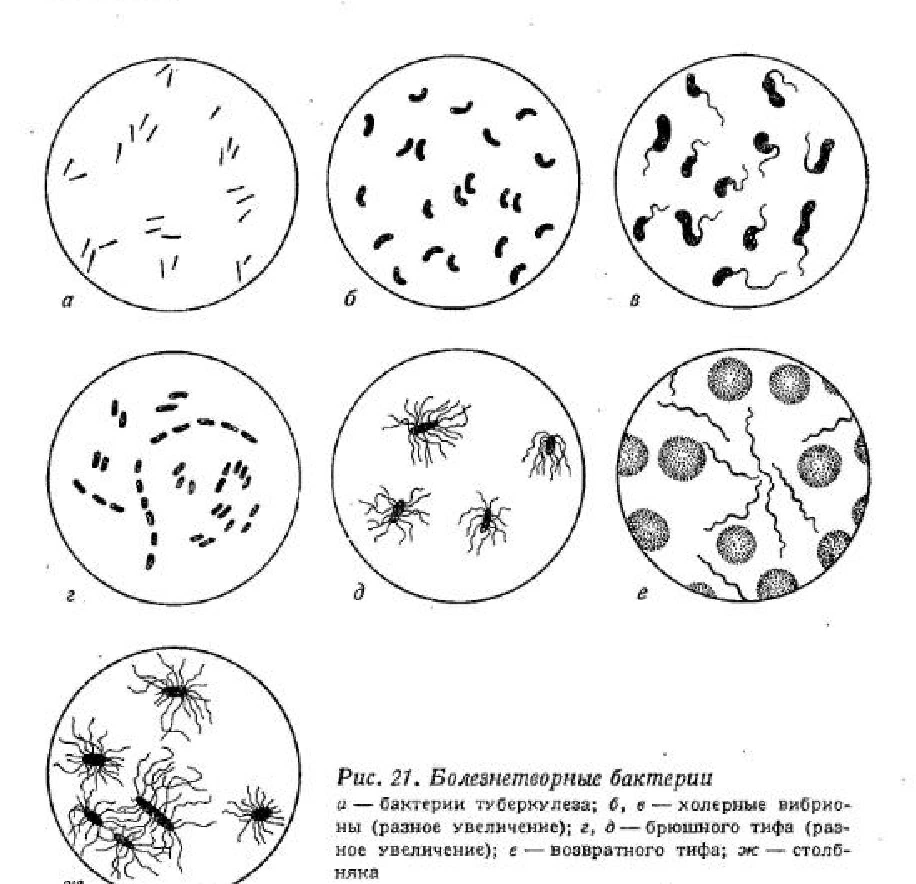


Рис. 21. Болезнетворные бактерии

а — бактерии туберкулеза; б, в — холерные вибрионы (разное увеличение); г, д — брюшного тифа (разное увеличение); е — возвратного тифа; ж — столбняка

а

б

Рис. 22. Здоровые (а) и больные (б) листья табака

Как выглядят растения, зараженные различными вирусами?

Вот обширное картофельное поле. По ботве картофеля видно, что листья больны — скручены, морщинисты; с клубнями тоже творится что-то неладное, и многие из них уже гниют.

По соседству поле, засеянное табаком. Часть растений поражена вирусом. Листья у них выглядят неодинаково: одни нормальны, остальные в разной степени изменены вирусом. У некоторых растений недоразвитые уродливые цветы (рис. 22).

Переходим на третье поле. Оно густо покрыто сахарной свеклой. Листья у нее пестрые: по зеленому полю листовой пластинки рассыпаны желтоватые пятна; пятна эти лишены хлорофилла, без которого растение не может вырабатывать сахара из углекислоты.

Посмотрим другие растения. Мозаичная расцветка наблюдается у многих культурных растений, зараженных вирусом: хлопчатника, яблони, груши, табака, картофеля, персикового дерева, малины, смородины, винограда. При этом проявляется она по-разному. У винограда, например, листья, зараженные вирусом, становятся курчавыми; у малины появляются мелкие листья, мельчают и ягоды; смородина становится бесплодной, цветы ее, обычно простые, становятся под влиянием вируса махровыми и не развивают завязи.

Известны еще две характерные для растений вирусные болезни. В одном случае зараза придает листьям форму нитей, а в другом плоды делаются деревянистыми. Эта болезнь — ее называют столбуром — иногда наблюдается у помидоров.

Все приведенные примеры говорят о том, что человек, домашние животные и культурные растения подвержены

вирусным заболеваниям. Но как доказать, что эти возбудители действительно существуют?

Если из листьев табака, имеющих мозаичную расцветку, выжать сок и процедить его сквозь особый фильтр, на поверхности которого задерживаются мельчайшие микробы, можно считать, что в процеженном соке нет никаких микробов. Тем не менее этим соком заражаются другие кустики табака со здоровыми, нормальными листьями. Ясно, что в соке листьев больного табака находятся частицы, вызывающие мозаичную болезнь; только частицы эти мельче самых мелких микробов. То же самое можно доказать и в отношении других вирусных заболеваний. Стало быть, вирусы действительно существуют, а поскольку они проходят сквозь самые густые, плотные фильтры, их принято называть фильтрующимися вирусами.

Возникает вопрос: что представляет собой фильтрующийся вирус — ядовитое вещество или невидимое в микроскоп живое существо? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо познакомиться с главными свойствами фильтрующихся вирусов.

Возьмем для примера тот же процеженный через фильтр сок табачных листьев, заключающий в себе вирус пестролистности. Разбавим его чистой водой в пропорции 1 : 100 000. Получится жидкость, в которой будет в сто тысяч раз меньше частичек вируса, чем в чистом соке. Несмотря на это, такой жидкостью можно заражать здоровые табачные растения. Каждое зараженное растение получает ничтожное количество вируса, но через некоторое время в листьях табака накопляется большое количество вируса. Откуда он взялся? Неужели вирусы могут размножаться, как микробы? Ведь микробы размножаются потому, что они живые существа. Значит ли это, что вирус — живое существо, нечто вроде микробов? Подождем, однако, с ответом. Познакомимся с другими свойствами вирусов.

Изучая характерные черты фильтрующихся вирусов, ученые отметили одну чрезвычайно любопытную особенность: жизнь и размножение вирусов возможны лишь в присутствии живых клеток.

Существование вирусов прочно связано с жизнью тех животных и растений, которые подвержены вирусным заболеваниям. Вирусы существуют и увеличиваются в количестве за счет тех продуктов, которые живые клетки вырабатывают для себя. Короче говоря, вирусы ведут себя, как паразиты, как болезнетворные грибки и бактерии, поселяющиеся в теле растений и животных.

Мы говорили, что болезнетворные микробы хорошо живут и размножаются в пробирках и склянках с искусственной питательной средой, например на мясном бульоне. Спрашивается: можно ли таким способом выращивать и вирусы? Нет, нельзя.

Их можно разводить вне организма только на «живых средах». Ученые могут поддерживать жизнедеятельность отдельных кусочков ткани, вырезанных из тела животного (кусочки кожи, мускула и т. п.). На таких-то искусственно взращиваемых тканях могут существовать и вирусы, поражающие животных, но только до тех пор, пока эти ткани живы: с их смертью исчезают и вирусы.

Эти опыты наглядно показывают, насколько существование вирусов тесно связано с жизнью тканей и составляющих эти ткани клеток. Они лишний раз склоняют нас к мысли, что вирусы похожи на паразитов, «хозяевами» которых являются живые клетки организма. Не надо только забывать, что «паразиты» эти не могут существовать в какой-либо мертвой среде, тогда как живущие в организмах болезнетворные микробы могут свободно жить и размножаться и в искусственных питательных средах.

Есть и другие факты, которые несколько сближают вирусы с болезнетворными бактериями.

У больных растений вирус может из листьев проникнуть в семена. Из таких семян разовьются больные растения.

Далее. Вы уже знаете, что некоторые заразные болезни переносят от больных животных к здоровым насекомые. Сонную болезнь переносит один вид живущих в Африке мух; комар-анофелес распространяет возбудителей болотной лихорадки и т. п. Оказывается, что некоторые насекомые переносят различные вирусные заболевания. Переносчиками оспенного вируса у людей могут быть клопы. Различные формы злокачественной лихорадки (возбудителями которых считаются вирусы) распространяются комарами и москитами.

Эти факты показывают, что есть что-то общее между видимыми в микроскоп микробами и фильтрующимися вирусами.

Теперь на вопрос, что такое вирус — вещество или живое существо, подобное микробу, многие ученые отвечают — живое существо.

Но есть ученые, склонные думать, что вирусы это не микробы, а просто крошечные частички неживого вещества, которые действуют на организм, как яд, и тем самым причиняют ему вред. Такое представление о вирусах основано на том, что до сих пор никому не удалось наглядно показать, что вирусы обладают одним из самых основных признаков живого существа. Каждый организм перерабатывает поглощаемую им пищу в составные части собственного организма. Даже мельчайшие из известных нам микроорганизмов (микробов) делают это: живя в искусственных средах (желатине, говяжьем бульоне и т. п.), они превращают мертвый материал питательной среды в новые порции живого вещества, за счет которого продолжают

жить и плодиться. Вот этой-то способности не удалось пока что обнаружить у болезнетворных вирусов. Отсюда и недоверие к тому, что они живые существа.

Для понимания природы вирусов очень важен тот факт, что существуют микробы, которые пробираются в тело бактерий и, живя за счет своих микроскопических «хозяев», вызывают их гибель. Такие «вредители» бактерий названы бактериофагами, т. е. пожирателями бактерий. Сейчас известно, что бактериофаги увеличиваются в массе, размножаются, а такое размножение возможно только потому, что бактериофаги обладают способностью перерабатывать в собственное тело те вещества, которые они извлекают из окружающей их среды.

Установлено, что существует несколько видов бактериофагов, среди которых один вид поражает бактерий кровавого поноса, другой — бактерий сибирской язвы и т. д. Изучено в известной мере действие бактериофагов на бактерий: тело бактерий, зараженных бактериофагами, то меняет свою форму, то расплывается, превращаясь в комочек слизи, то растворяется. Все эти факты показывают, что бактериофаги обладают рядом свойств, которые характерны для живого существа и, в частности, для микробов.

Наука о вирусах родилась в нашей стране. Известный русский ученый Дмитрий Осипович Ивановский — отец новой молодой науки вирусологии. Он впервые доказал существование фильтрующихся заразных начал как причины болезни (мозаичной болезни табака). Первая научная статья об этом открытии была напечатана Ивановским в 1892 году. Это и есть год возникновения новой науки. Имя Д. О. Ивановского в науке о вирусах значит то же, что имена Пастера и Коха в бактериологии.

Молодая наука быстро развивалась. Успешно шли исследования и разработка мер борьбы с вирусными болезнями. Ученые-вирусологи нашли вирус возбудителя желтой лихорадки, раскрыли тайну его распространения через комара-стегомию и выработали средства (прививки) против желтой лихорадки. Начиная с 1943 года, медицинские лаборатории изготовляют миллионы доз таких прививок. Желтая лихорадка перестала быть ужасом тропических стран. Прививки и меры борьбы с передатчиками болезни — комарами — принесли людям освобождение от страшной «желтой смерти».

Сильно шагнуло вперед дело изучения микробов и вирусов после изобретения электронного микроскопа. Это совсем особый микроскоп. Он дает увеличение не в одну-две тысячи раз, как обыкновенный оптический микроскоп, а в десятки и сотни тысяч раз. При помощи электронных микроскопов удалось увидеть то, что было не видно в простом микроскопе.

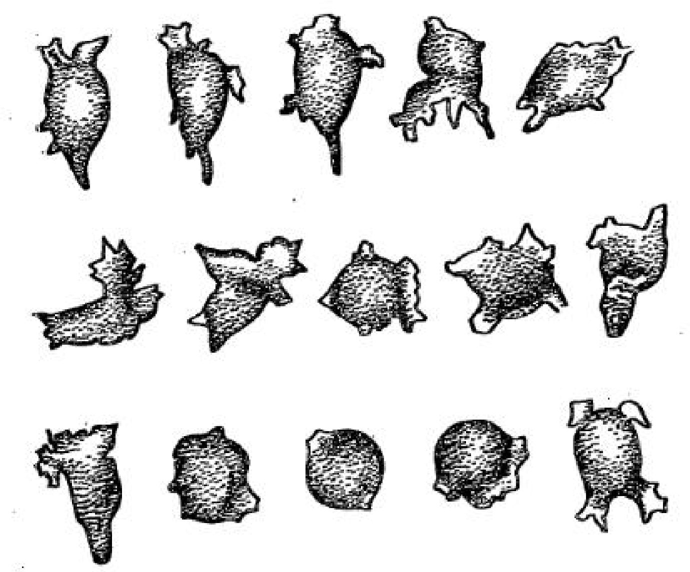


Рис. 23. Белые кровяные шарики (увеличено)

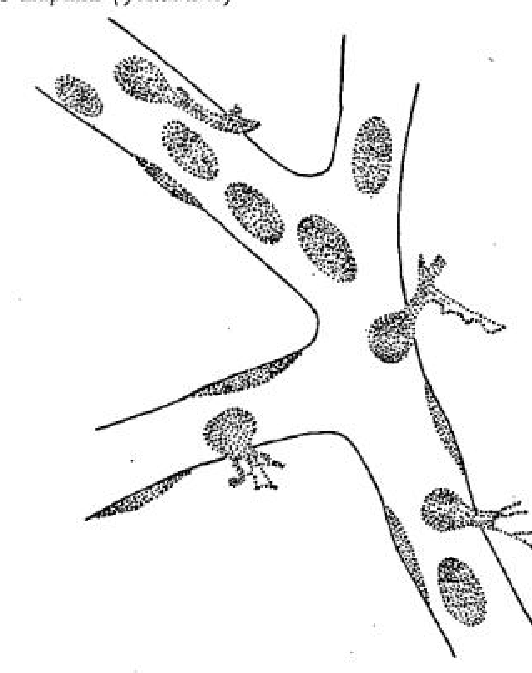


Рис. 24. Белые кровяные шарики, выходящие из кровеносного сосуда

В настоящее время наша советская наука о вирусах вступила в новый этап своего развития. Советские ученые совместно с передовыми агрономами, колхозниками и работниками совхозов выполняют работы по изучению вирусных болезней и противовирусных мероприятий. Полученные результаты в области распознавания и определения вирусов дают широкие возможности и для борьбы с ними. Советская наука и в этом вопросе стоит на одном из первых мест в мире.

Во время заразных болезней организм человека вступает в борьбу с напавшим на него врагом, то есть с бактериями. Борьба ведется жестокая и кончается победой либо человека, либо бактерий. Хорошо известно, что во время эпидемий, или повальных болезней, не все заболевают. Чем крепче, здоровее человек, чем правильнее работа его сердца, легких, кишечника, печени, почек и т. д., тем труднее микробам справиться с ним.

Как же борется наш организм с болезнетворными бактериями? Тело человека пронизано множеством кровеносных сосудов, по которым движется кровь. Знаменитый русский ученый Илья Ильич Мечников утверждал, что в крови находятся те неутомимые борцы, которые вступают на защиту человека против болезнетворных бактерий.

Обратимся к рисунку 23. Перед нами капля крови, слегка разбавленная водой. В ней множество кровяных шариков — необходимой составной части крови. Не все они одинаковы по форме и цвету. Одни (таких особенно много) имеют вид дисков, кружочков, сдавленных посередине с обеих сторон: их называют шариками или красными кровяными тельцами. Они окрашивают кровь в красный цвет. Другие (таких гораздо меньше) бесцветны и очень изменчивы на вид. Их называют белыми кровяными тельцами или белыми кровяными шариками, хотя они тоже по форме не шарообразны.

Красные кровяные шарики сами двигаться не могут: их уносит с собой ток крови, идущий по кровеносным сосудам. Белые кровяные шарики (или лейкоциты), наоборот, могут сами передвигаться с места на место, изменяя свою форму и цепляясь своими отростками за стенки кровеносных сосудов (рис. 24). Они могут даже проникать сквозь стенки сосудов.

Болезнетворные бактерии и белые кровяные шарики — два воюющих стана. Если бактерии попадают в кровь, то схватка завязывается тут же, в кровеносных сосудах. Белый кровяной шарик подползает к бактерии и выпускает отростки, как бы пытаясь захватить ими бактерию (рис. 25). Пойманная бактерия, очутившись внутри белого кровяного шарика, обычно гибнет: размягчается и переваривается. Так же действуют и другие белые шарики. Но часто им не удается справиться со своей задачей. В таких случаях борьба кончается поражением

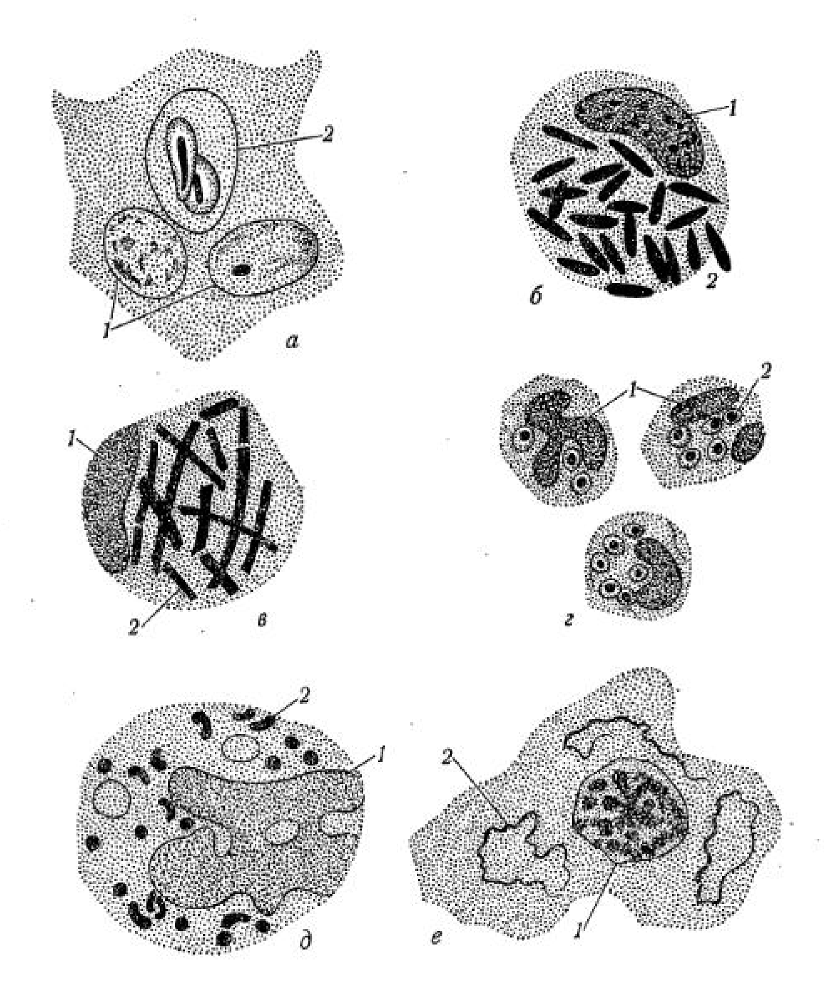


Рис. 25. Борьба белых кровяных шариков с болезнетворными бактериями

а — клетка из селезенки грызуна и бактерии туберкулеза; *б* — белый кровяной шарик морской свинки и возбудители чумы; *в* — кровяной шарик голубя и бактерии сибирской язвы; *г* — три кровяных шарика кролика и споры бактерий столбняка; *д* — кровяной шарик морской свинки и бактерии холеры; *е* — кровяной шарик морской свинки и бактерии возвратного тифа
1 — ядро белого кровяного шарика; *2* — бактерии

белых кровяных телец. Количество их быстро уменьшается, между тем как число бактерий растет; бой становится неравным. Бактерии заражают все тело, отравляют его, и человек гибнет. Вместе с ним гибнут и уцелевшие в бою белые кровяные шарики.

Часто болезнетворные бактерии поселяются не в крови, а, например, в легких или в стенках кишок. Тогда белые кровяные шарики направляются к тому месту, где собрались бактерии, и тут же начинают свою «атаку».

Борьбу белых кровяных шариков с бактериями можно наблюдать под микроскопом. Мечников пробовал впускать под кожу лягушек целые колонии бактерий сибирской язвы. Бактерии эти пробирались в кровь, но лягушки все же не заболевали сибирской язвой. Рассматривая под микроскопом кровь таких лягушек, Мечников нашел в ней множество белых кровяных шариков, внутри которых находились остатки сибиреязвенных бактерий. Очевидно, белые кровяные шарики лягушки прекрасно обороняются от бактерий сибирской язвы: поглощают их и не дают возможности причинить лягушке вред. Оттого-то лягушка и не чувствительна к сибирской язве.

Белые кровяные шарики, как мы говорили, называются лейкоцитами, что значит «белая клеточка». Узнав, какую роль исполняют эти «белые клеточки» в организме животных, Мечников назвал их фагоцитами, а фагоцит — значит, клетка-пожирательница. Согласно этому названию, уничтожение бактерий белыми кровяными шариками принято называть фагоцитозом.

Мы уже говорили о том, что ученые могут выращивать различные виды бактерий. Болезнетворных бактерий можно вырастить ослабленными, и они потеряют свои ядовитые свойства. Попав в тело человека или животного, такие бактерии не причиняют им большого вреда.

Представьте себе, что барану впрыснули в кожу жидкость с такими бактериями сибирской язвы, которые почти не ядовиты. Разумеется, баран заболеет сибирской язвой, но болезнь пройдет легко, и он вскоре поправится. Если потом ввести ему под кожу более ядовитых бактерий сибирской язвы, то он, быть может, и заболеет снова, но в очень легкой степени, а вернее всего вовсе не заболеет. Наконец, если в третий раз мы привьем тому же барану настоящих, неослабленных бактерий сибирской язвы, он останется живым и невредимым: первые две прививки делают его невосприимчивым к заразе и предохраняют от болезни (животное получает «иммунитет»). Баран, которому сделана двойная прививка сибирской язвы, может свободно разгуливать среди больного стада: он как бы застрахован от заразы, он до некоторой степени неуязвим. До того

как животным стали делать прививки от сибирской язвы, во многих странах ежегодно гибли десятки тысяч голов крупного и мелкого скота. Предохранительные прививки, которые делают теперь домашним животным, прекратили эту болезнь.

Домашнюю птицу также можно предохранить от куриной холеры при помощи прививок, или вакцинации. Если курице привить каплю бульона с ослабленными бактериями, курица заболеет, но болезнь ее будет непродолжительная и легкая. Более того: курица, перенесшая холеру, обычно в другой раз ею не заболевает.

Яд бешенства можно прививать кроликам. В головном и спинном мозге погибших от бешенства кроликов скопляется довольно много вируса, который вызывает бешенство. Если кусочек мозга растереть с водой и полученную жидкость привить, например, собаке или зайцу, то через некоторое время животное сбесится и умрет. Если же мозг бешеного кролика пролежит в сухом месте несколько дней, то он сделается уже менее ядовитым. Чем дольше пробудет он на сухом воздухе, тем слабее будет действовать заключенный в нем яд бешенства; на четырнадцатый день яд потеряет всю свою силу и бешенства не вызовет.

Человек, укушенный бешеной собакой или бешеным волком, обычно несколько недель чувствует себя совершенно здоровым, но затем вирус бешенства начинает действовать, болезнь очень часто заканчивается смертью. Было время, когда эта болезнь считалась неизлечимой. Теперь благодаря пастеровским прививкам людей, укушенных бешеными животными, лечат; но не тогда, когда болезнь уже проявилась, а сразу после укуса: чем скорее, тем лучше.

Человеку, которого укусила бешеная собака, прививают ослабленный вирус бешенства, приготовленный из мозга погибшего от бешенства животного. На другой или на третий день после этого ему делают вторую прививку, уже из более сильного яда; затем делается третья, четвертая, пятая прививки. Для каждой следующей прививки берется яд, более сильный, чем раньше. После ряда прививок организм человека становится нечувствительным к вирусу, который попал в его кровь вместе со слюной бешеной собаки.

К числу болезней, вызываемых бактериями, относится дифтерия (или дифтерит). Дифтеритные бактерии хорошо растут на особом бульоне. Тут они выделяют и свой яд (токсин). Бульон с дифтеритными бактериями можно процедить так, что все бактерии останутся в цедилке, а выделенный ими яд вместе с бульоном пройдет сквозь цедилку. Бульон этот служит для приготовления лекарства, при помощи которого теперь лечат детей, заболевших дифтерией. Вот как это делают.

Лошади под кожу вводят три-четыре капли бульона с дифтеритным ядом. Лошадь от этого не страдает, ибо такое малое количество яда на нее не действует. Через несколько дней ей прививают немного больше ядовитой жидкости; в третий раз — еще больше. В течение трех-четырех месяцев порция яда, которую впрыскивают лошади под кожу, постепенно увеличивается. После ряда таких впрыскиваний лошадь не боится уже дифтеритной заразы: ее кровь разрушает дифтеритный яд и уничтожает его вредные свойства. Вот эту-то кровь и пускают в дело, как лекарство от дифтерита. У лошади, привыкшей к сильному дифтеритному яду, на шее вскрывают вену и выпускают определенное количество крови. Кровь, простояв несколько часов в прохладном месте, распадается на кровяной сгусток и прозрачную желтоватую жидкость — сыворотку.

Эта сыворотка — хорошее лекарство от дифтерита. Ее разливают в маленькие скляночки, которые запаивают и хранят в холодном и темном месте до тех пор, пока не понадобится пустить сыворотку в дело.

Как же ею пользуются? Доктора вводят ее шприцем под кожу больному ребенку. Сыворотка обезвреживает дифтеритный яд и, таким образом, спасает больного от смерти. Пока не знали лечения сывороткой, чуть не половина детей, заболевших дифтеритом, умирала. Но с тех пор, как открыли это лечение, из ста больных дифтеритом выздоравливает восемьдесят-девяносто. Важно только как можно раньше распознать дифтерит и тотчас же лечить сывороткой.

Читатель может спросить: почему кровяная сыворотка лошади оказывается прекрасным лечебным средством от дифтерита?

В кровяной сыворотке лошади, не восприимчивой к дифтериту, вырабатывается вещество (противоядие), которое обезвреживает дифтеритный яд, уничтожает его болезнетворное действие. Противоядие вырабатывают белые кровяные шарики.

Организм, вступающий в борьбу с болезнетворными бактериями, выполняет двойную работу: обезвреживает яд, который выделяют бактерии, и уничтожает бактерии. Мечников утверждает, что обе эти работы выполняют белые кровяные шарики. Они вырабатывают двоякого рода продукты. Одни из них выполняют роль противоядия, а другие убивают бактерий.

Зная это, можно ответить на вопрос, почему «застрахованная» от дифтеритного яда лошадь не заболевает дифтеритом. Благодаря прививкам в крови такой лошади накопляются противоядия — вещества, которые обезвреживают дифтеритный яд и убивают бактерий.

Остается ответить еще на один вопрос: почему сыворотка лошади, застрахованной от дифтеритного яда, излечивает человека от дифтерита? Очевидно, потому, что противоядия, изготовляемые белыми шариками самого человека, недостаточны для борьбы с дифтерийными бактериями и их ядами: нужна помощь извне, и она приходит в виде кровяной сыворотки лошади, которая заключает в себе противоядие, уничтожающее дифтеритное заболевание. Человек нашел средства для борьбы с разными болезнями. И недалеко то время, когда человек станет делать лечебные и предохранительные прививки против всех заразных болезней.

Можно было бы еще очень много рассказывать о пользе и вреде, которые приносят людям невидимые простым глазом микроскопические живые существа — микроорганизмы, но в небольшом очерке невозможно рассказать обо всем. Цель очерка — показать, что существует особый мир, мир микроскопических организмов, среди которых у человека есть враги и друзья.

Борьба и взаимопомощь в природе

При поверхностном взгляде на природу кажется, что для населяющих землю растений, животных и насекомых характерна спокойная, беззаботная жизнь. Так ли это? Ведь птицы питаются насекомыми и семенами. А сами они становятся жертвой различных хищников. Всюду пытливый взор человека замечает следы побед и поражений.

Волнующаяся синева морей и океанов, густой лес, необозримая гладь степей и лугов, мрачные утесы скал, глубокие ущелья и долины, окружающий нас воздух, подземные пещеры и поверхностные слои почвы — все это арена «борьбы за существование», а населяющие нашу планету растения и животные — невольные и вольные ратники на этом обширном «поле брани». Борьба с себе подобными и чужаками, а также с беспощадными стихиями природы — закон жизни для представителей растительного и животного мира.

В силу этого закона в ходе борьбы за существование создаются разнообразнейшие орудия нападения и самозащиты — приспособления к условиям, в которых обитают животные и растения (рис. 1, 2, 3). Кто лучше приспособлен, тот и выживает. Растение, не имеющее средств защиты от засухи, вянет. Животное, не приспособленное к зимней стуже, гибнет. Такова жизнь животных и растений: в ней постоянно идет отбор — приспособленные остаются жить, неприспособленные исчезают с лица земли. Речь идет лишь о мире животных и растений. На человеческое общество эти законы не распространяются. Крупная ошибка ставить знак равенства между законами мира животных и растений и законами человеческого общества.

Чем, однако, вызывается эта ни на мгновенье не ослабевающая борьба за существование? Что создает ее, усиливает или ослабляет?

Всем известно, какое множество плодов и семян производит травы, кустарники и деревья, какое множество яиц откладывают ежегодно насекомые, рыбы и черви. Ведь у многих из них количество отложенных яиц и икринок превышает сотни тысяч и миллионы. Птицы и млекопитающие оставляют после себя многочисленное потомство. Вспомните все это, и вы поймете, почему жизнь служит ареной никогда не прекращающейся борьбы. Земля не в силах не только прокормить, но и просто уместить всех рождающихся животных и растений. Если бы все они продолжали жить, то через несколько лет на земном шаре не было бы ни одной пяди земли, не занятой животными и растениями. Ими заполнялись бы все моря и океаны. В этом главный источник борьбы за существование. В этом же и одно из противоречий жизни: размножение, источник жизни, является источником борьбы, ведущей к смерти, к вымиранию подавляющего большинства рождающихся организмов. Такова диалектика природы.

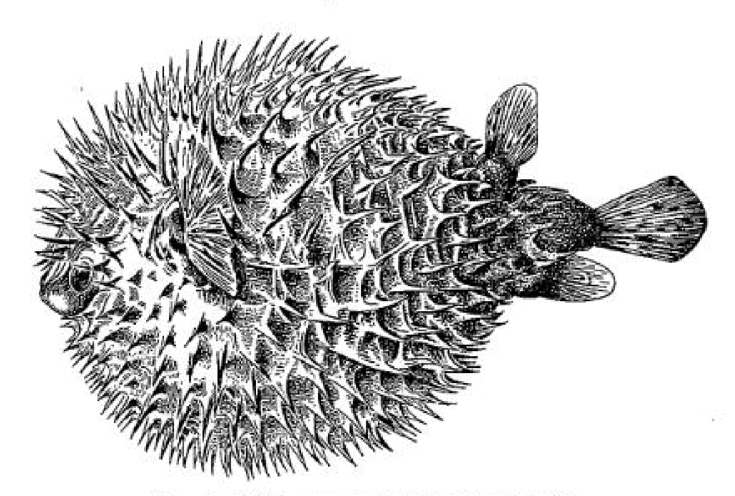


Рис. 1. Рыба-еж с защитными шипами

Однако борьба за существование и связанное с нею вымирание неприспособленных вызываются и другой важной причиной. Растительные и животные организмы постоянно подвергаются опасным воздействиям мороза, засухи, ветра и т. д. Разгорающаяся на этой почве борьба животных и растений за существование не имеет никакого отношения к чрезмерной плодовитости организмов. Наоборот: чем плодовитее организм, тем больше у него шансов сохранить часть своего потомства. И тут, как видите, природа выявляет свои противоречия: чрезмерная плодовитость, будучи источником борьбы и смерти, обеспечивает в то же время дальнейшее существование жизни на земле.

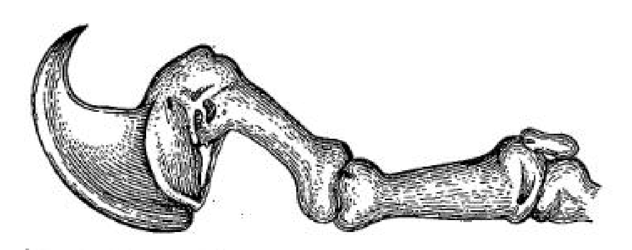


Рис. 2. Втяжной коготь льва

Есть в живой природе еще одно в высшей степени важное противоречие, благодаря которому жизнь не только сохраняется, но и развивается на нашей планете. В чем оно заключается, увидим на отдельных примерах.

Перенесемся мысленно в Африку, на берег реки Нил, где водятся крокодилы. Один из них, плотно позавтракав, лежит на отмели. Вдруг, откуда ни возьмись, подлетает к крокодилу небольшая птица трахилус, садится на голову страшилища и безбоязненно лезет ему в пасть, которую тот сам разинул во всю ширь. Так и кажется, что вот-вот захлопнется эта бездонная пасть и от птицы останется одно лишь воспоминание. Но пасть не закрывается, и птица усердно копается у крокодила в зубах, очищая их от остатков пищи. Великолепная живая зубочистка! Сама лезет в рот и чистит крокодилу зубы. Понятно, почему нильское чудовище так терпеливо относится к возне трахилуса: птица очищает пасть крокодила не только от остатков разлагающейся пищи, но также от сидящих там пиявок и других паразитов.

Другой пример не менее интересен.

В муравейнике можно встретить жучков, живущих в дружбе с муравьями, которые их держат в чистоте, кормят и оберегают от хищников. Вы спросите — почему? Ответом пусть служит следующая любопытная сценка, которую не раз приходилось наблюдать ученым, изучающим жизнь муравьев.

Небольшая группа муравьев обступила одного из своих баловней. Настойчиво постукивают муравьи по телу жучка щупальцами. Жучок выпускает каплю светлой жидкости, а муравьи мигом ее подхватывают и проглатывают.

Что это за жидкость? Муравьиная пища? Нет, не пища, а душистый, возбуждающий напиток, действующий на муравьев примерно так же, как действует на нас вино, чай или кофе. Неудивительно, что муравьи относятся к жучкам так бережно и заботливо. Существуют пять разновидностей жучков, снабжающих муравьев душистым возбуждающим напитком. У этих жучков утолщенные усики. Муравьям приходится часто перетаскивать с места на место свои «живые сосуды» с возбуждающим напитком, хватая их за усики; поэтому в процессе естественного отбора у жучков выработались прочные и сильные усики.

Еще один пример такого же «содружества».

В морях живет рак-отшельник. Передняя часть его тела покрыта твердым панцирем, а задняя часть панциря не имеет. Это опасно для такого забияки: того и гляди противник откусит незащищенную часть тела! Но от такой беды рак оберегает себя очень оригинально: найдя в море пустую раковину, он засовывает в нее заднюю часть своего тела, да так и путешествует по дну морскому вместе со своей «кельей»; отсюда и название его: рак-отшельник.

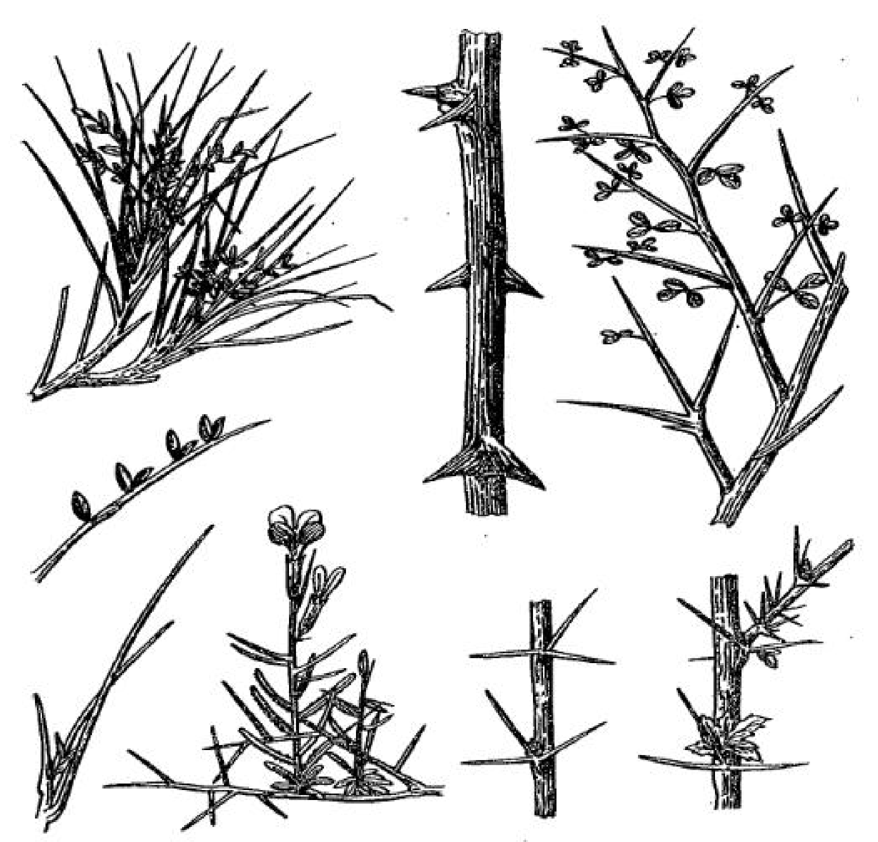


Рис. 3. Защитные приспособления растений (шипы и колючки) от травоядных животных

На раковине отшельника можно видеть актинию (рис. 4). Это полип — очень простое по строению животное. Актиния похожа на катушку для ниток: на верхней части тела находится рот, обнесенный густым венцом длинных, подвижных щупалец, а нижняя часть его несколько расширена и прикреплена к подводной скале, на которой актиния обычно неподвижно сидит в ожидании добычи и только изредка и очень медленно переползает с места на место. Если снять актинию с раковины, отшельник обеспокоится, начнет метаться во все стороны, разыщет своего компаньона, схватит клешней и водворит на прежнее место — на раковину. Если же отшельник, не успевший еще обзавестись актинией, приблизится к ней, то она сама сползет с камня и расположится на раковине отшельника.

Союз тут, как видите, прочный. Можно сказать, что компаньоны друг без друга жить не могут. Что же их связывает?

Отшельник — существо подвижное, юркое: бегает по дну морскому проворно, таская вместе с собой и актинию. Для нее это очень удобный и выгодный способ передвижения, ибо, сидя на одном месте, гораздо труднее находить добычу, чем путешествуя по морскому дну. Есть тут для актинии и другая выгода: она часто пользуется остатками пищи своего прожорливого компаньона. А какая польза раку от актинии?

Щупальцы актинии обжигают, как крапива, всякого, кто прикоснется к ним. Когда какой-нибудь хищник нападает на отшельника, хватает его за ноги или клешню и старается вытащить из раковины, потревоженная актиния направляет на обидчика свои щупальцы. Получив несколько сильных ожогов, нападающий оставляет отшельника в покое.

Существует несколько видов отшельников и несколько видов живущих на них актиний. Так, один отшельник из рода эвпагурусов обычно выбирает себе маленькую раковину, служащую ему скорее для связи с актинией, чем убежищем. Убежище же ему сооружает актиния адамсия. Вот как это происходит. Очутившись на раковине, занятой эвпагурусом, актиния отращивает подошву, которая расползается по поверхности раковины, а потом и по телу самого отшельника, так что рак оказывается заключенным в прочный, но гибкий футляр. Этот футляр растет вместе с раком, устраняя для него необходимость часто менять свою «квартиру». Если все же приходится ее менять, отшельник пересаживает актинию на новую раковину. Актиния не съеживается, не защищается жгучими «стрелами» своих щупалец, а терпеливо переносит это и даже легко отщепляет свою подошву от старого жилья.

Можно привести десятки примеров такого содружества между животными различных семейств и даже видов.

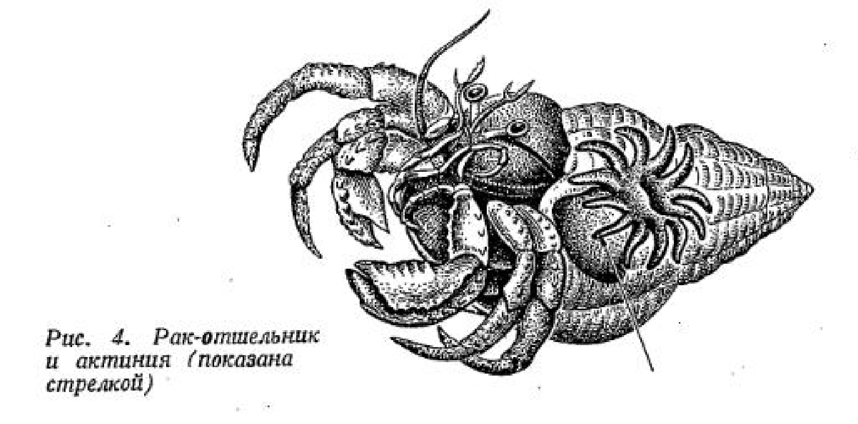


Рис. 4. Рак-отшельник и актиния (показана стрелкой)

В числе приспособлений, возникших в ходе борьбы за существование, огромное место занимает содружество на почве взаимопомощи. Не нужно только думать, будто такие союзы создаются сознательно. Союзы по большей части завязываются непроизвольно. Если случайная связь между различными животными окажется полезной в борьбе за существование, она как новое орудие борьбы, как новое полезное приспособление сохраняется и постепенно закрепляется в ряду дальнейших поколений. Сожительство на почве взаимозависимости распространено среди растений и даже между животным и растением.

Лишайники — особый вид растений. Их можно увидеть на стволах и пнях деревьев, на глыбах камня, на бесплодных скалах. Одни считают их мхами. Другие принимают за особые грибы. Это — большая ошибка.

Отколупните кусочек лишайника с камня, сделайте из него тонкий срез и рассмотрите его под микроскопом. Вы увидите густую, спутанную, точно войлок, ткань из длинных, членистых, бесцветных волокон, а в петлях между волокнами — кругловатые зеленые тельца, собранные в виде четок или бус (рис. 5). Бесцветные волокна — это грибница простейшего грибка, а зеленые тельца — простейшие водоросли. Лишайник состоит из грибка и водоросли, образующих особое сожительство на почве взаимопомощи (взаимозависимости). Один из членов этого союза — зеленая водоросль — делает то, что не может делать гриб: она заготовляет из воды, углекислого газа и минеральных веществ, растворенных в воде, довольно сложный питательный материал, часть которого идет на питание грибка. Грибок, обволакивая своими нитями зеленые тельца водоросли, защищает их от солнца — не дает им терять много влаги, и, кроме того, он невольно «отдает» сожителю часть своего запаса влаги: благодаря такой «поддержке» водоросль редко чувствует недостаток

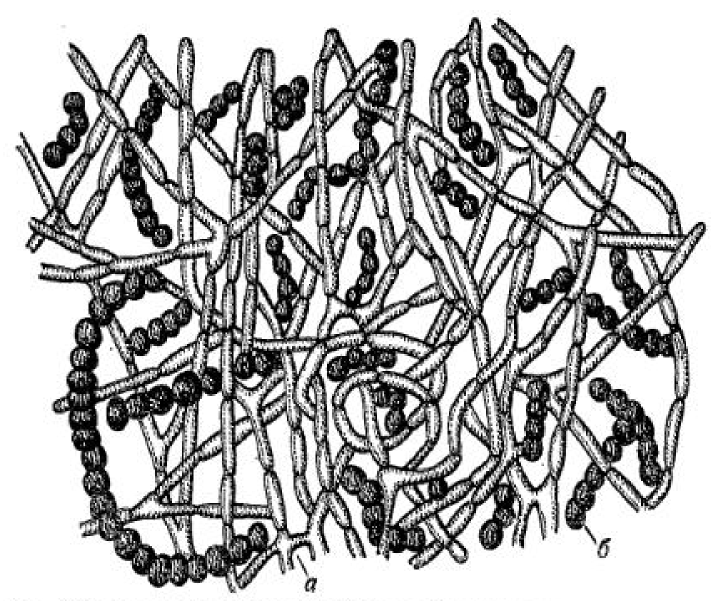


Рис. 5. Тонкая пластинка лишайника под микроскопом
а — волокна грибницы; *б* — водоросли

в воде. Так вот и живут в постоянном и прочном «содружестве» различные грибки и водоросль, образуя особый класс растений, называемых лишайниками.

То, что растения могут помогать друг другу в жизненной борьбе, кажется удивительным. Но еще удивительнее такие содружества, которые установились между некоторыми животными и растениями. Например: гидра и водоросли. В теле гидры живут микроскопические одноклеточные водоросли. Гидра «наделяет» водоросль необходимой ей углекислотой, а водоросль «снабжает» гидру кислородом. Кроме того, водоросль в теле гидры защищена от животных, питающихся мелкими растениями.

Другой пример «содружества» между животными и растениями особенно красноречив по своему размаху. Он охватывает два мира, одинаково богатых формами: это цветы и насекомые — бабочки, жуки, пчелы, мухи и т. д. Как великолепно приспособились они друг к другу! Цветы своими красками, запахами, обилием цветочной пыльцы и нектара влекут к себе насекомых, которые, собирая с растений нектар и цветочную пыльцу и перелетая с цветка на цветок, способствуют перекрестному опылению растений. Эта полезная взаимозависимость между цветами и насекомыми настолько сильна, что в строении цветка и насекомых постепенно выработалось много особенностей, которые важны лишь постольку, поскольку они обеспечивают взаимопомощь между ними. Можно привести еще один пример взаимопомощи между растениями и насекомыми.

В Южной Америке, где встречаются небольшие рощи деревьев, называемых цекропиями, живут муравьи-листорезы. В ясный жаркий день они высыпают из своего муравейника и, выстроившись шеренгами в колонну, направляются к цекропии. Взобравшись на ствол, муравьи добираются до листьев и приступают к работе. Каждый из них своими острыми, как ножницы, челюстями выгрызает лоскуток листа (рис. 6). В результате дерево почти оголяется. Грабители же идут обратно. По дороге, ведущей к муравейнику, ползет, извиваясь, уже не темно-рыжая, а зеленая лента: каждый муравей высоко поднимает кусок зеленого листа и словно под зонтом шествует домой. Вот почему листорезов называют еще зонтичными муравьями.



Рис. 6. Муравьи листорезы за работой

После того, как листья на солнце подвянут, листорезы втаскивают их в кладовые муравейника и кромсают на мельчайшие кусочки, которые затем складывают в небольшие кучки. Со временем на них развиваются грибки; листорезы употребляют их в пищу.

Однако у цекропии оказались совсем неожиданные защитники — муравьи, называемые ацтеками. Жилищем для себя они избирают цекропию, в стволе которой и помещаются галереи общинного гнезда. Кора ствола цекропии испещрена множеством отверстий, служащих входом и выходом для ацтеков. В тех случаях, когда на цекропии живут ацтеки, они защищают ее от разбойничьих набегов листорезов.

Никто из читателей не думает, конечно, что муравьи-ацтеки сознательно защищают цекропию от нашествия листорезов. Муравьи защищают свое жилище, потомство и запасы пищи, которую они в изобилии получают от цекропии. Возле входных отверстий в жилища муравьев-ацтеков образуются сочные мясистые натеки из тканей дерева, которые идут в пищу ацтекам. Кроме того, у каждого черешка листьев цекропии образуется небольшая подушечка, покрытая волосками, между которыми сидят беловатые тельца. Эти тельца — прекрасная пища для ацтеков.

Перед нами два организма, имеющие между собой мало общего: растение и муравей. Муравьи, руководимые инстинктом вражды к муравьям другого вида, а также инстинктом самосохранения и сохранения потомства, защищают цекропию от губительного натиска листорезов. Цекропия же служит им жильем и источником питания.

Взаимопомощь проникает глубоко в недра живой природы, пронизывая весь многообразный мир организмов. Представители зеленого мира поглощают из воздуха углекислый газ и выделяют кислород, которым дышат животные, а представители животного царства, поглощая кислород, выделенный растениями, выдыхают углекислоту, служащую пищей для зеленых растений. Из углекислоты, воды и растворенных в ней минеральных веществ зеленые растения вырабатывают в листьях такие сложные продукты, как жиры, крахмал, сахар и белки, без которых животные существовать не могут; они получают их в готовом виде, питаясь разной зеленью. С другой стороны, отбросы и трупы животных удобряют почву, обогащают ее нужными для жизни растений веществами. Такова прочная естественная связь (взаимозависимость) между растительным и животным миром. Так бессознательная взаимопомощь проникает во все уголки живой природы.

Мир растений и мир животных живет, изменяется и развивается под знаком двух могучих процессов: борьбы за существование и ограничивающей ее взаимопомощи. Взаимопомощь возникла как одно из надежнейших орудий в борьбе за существование. Выдвинутая на арену жизни борьбой за существование, она «ополчилась» против самой борьбы. В природе среди растений и животных борьба и взаимопомощь слиты воедино: борьба рождает взаимопомощь, взаимопомощь становится орудием борьбы. В этом своеобразная диалектика природы.

Клетка и организм

Около 300 лет назад научились делать микроскопы, которые увеличивали изображение невидимых предметов в 100—120 раз. Английский ученый Гук при помощи микроскопа сделал открытие. Он взял кусочек обыкновенной пробки, вырезал из него тонкую, как папиросная бумага, пластинку и рассмотрел ее под микроскопом. Картина получилась совершенно неожиданная: пластинка пробки выглядела, как пчелиные соты,— она состояла из множества тесно стоящих одна подле другой ячеек. Гук назвал их клеточками, и с того времени это название утвердилось в науке.

Это было великое открытие. До Гука никто ничего подобного не видел. Ему первому посчастливилось взглянуть в тот новый мир, куда взор человека до этого еще не проникал. Ему первому удалось узнать, что строение организмов гораздо сложнее, чем это представляется невооруженному глазу человека.

Толчок был дан. Мысль ученых заработала в новом направлении. Два выдающихся натуралиста XVII века — итальянец Мальпиги и англичанин Грю — сделали новое открытие. Исследуя под микроскопом стебли, листья, почки и плоды растений, ученые заметили, что в них встречаются в огромном количестве те самые «ячейки», или «клеточки», о которых говорил Гук. Кроме клеточек, наполненных веществом, похожим на сырой яичный белок, они нашли в стебле и листьях множество простых и спиральных трубочек, а также волокон, свидетельствующих о сложности строения растений.

В XVIII веке внимание ученых перешло от растений к животным. Но важнейшие открытия на этом поприще были сделаны выдающимися учеными XIX века, среди них были Шванн, И. Мюллер, Вирхов и др. [1].

[1] Изучение клетки стало быстро развиваться благодаря усовершенствованию микроскопов. Микроскоп Адамса увеличивал изображение предметов уже от 300 до 1000 раз (XVIII век), а в микроскопе Шика увеличение размеров клеток доходило до 2400 раз. Теперь же благодаря электронному микроскопу можно видеть чрезвычайно сложное строение

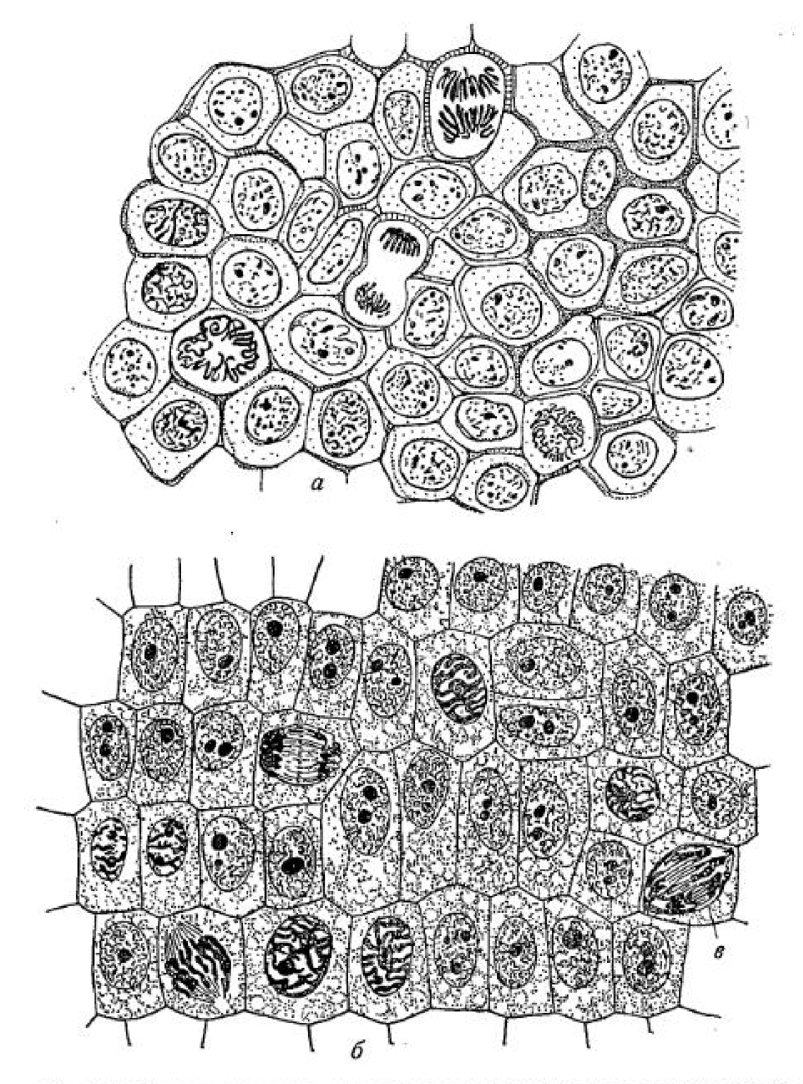


Рис. 1. Микроскопическое строение животной (а) и растительной (б) ткани. Внутри клеток видны ядра

внутренних частиц клетки (органоидов) размером в два-три миллионных миллиметра. В электронном микроскопе в отличие от обычных оптических микроскопов используются для освещения рассматриваемых объектов не световые лучи, а электронные волны, то есть электроны, образующиеся в специальной электронной «пушке» и направляемые на рассматриваемый предмет через особые отверстия.— *Прим. сост.*

Им удалось наглядно доказать, что различные органы у животных и человека так же, как и у растений, построены из многих тысяч, миллионов, а иногда и миллиардов разнообразных по форме клеток, измеряемых десятыми, сотыми и даже тысячными долями миллиметра.

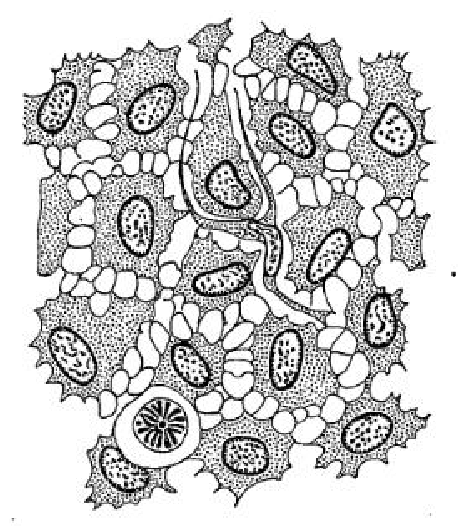


Рис. 2. Перемычки (плазмодесмы), соединяющие в организме клетки

Эти же ученые, а за ними и другие натуралисты пришли к выводу, что каждая клеточка обладает всеми характерными свойствами живого организма — принимает и перерабатывает пищу, удаляет ненужные ей вещества, растет, размножается, наделена чувствительностью и выполняет определенную работу.

Итак, плавающая в пруду крошечная ряска и многовековой дуб, комар и кит, шимпанзе и человек — словом, каждый организм, представляя собой нечто целое и единое, есть в то же время и нечто сложное, составное; ибо в нем сосредоточено множество строительных единиц, исполняющих ту или иную работу в жизни этого сложного организма.

Возьмем для примера человека. У него есть кожа, кости, хрящи, сухожилия, мускулы, мозг, печень и т. д. Обратимся к микроскопу и рассмотрим с его помощью тоненькие, прозрачные срезы перечисленных органов и тканей (рис. 1, 2). Перед вами откроются удивительные картины. Дайте простор своему воображению — оно нужно ведь не только поэту, но и ученому! Объедините все эти картины в одно целое, и вы увидите, как сложно устроен наш организм, какая кипучая, разносторонняя деятельность идет в нем.

Вот стройные ряды чешуйчатых роговых клеточек: они образуют нежный тонкий слой, который покрывает снаружи все наше тело и защищает его от вредных влияний окружающей среды. Под ним лежат слои других кожных клеток, еще глубже расположены жировые и мускульные клетки — то длинные в виде волокон, то короткие, похожие на веретено. Легко возбудимые, исполненные физической мощи, они несут разнообразную службу: приводят в действие наши органы движения, осуществляют механическую работу желудка и кишок, сжимают

и расширяют при дыхании грудную клетку, выгоняют из сердца кровь, направляя ее по сети кровеносных сосудов во все концы нашего тела.

А разве кровь не является вместилищем огромного количества клеточек, именуемых «кровяными шариками»? Одни из них — красные — насыщаются в легких кислородом и доставляют этот живительный газ всем остальным строительным элементам нашего тела, а другие — белые — являются чем-то вроде стражи, которая защищает наш организм от болезнетворных бактерий.

А вот многомиллионная рать костных и хрящевых клеток (рис. 3 и 4). Их назначение — дать прочную опору человеческому телу; они образуют скелет, который держит на себе мускулатуру и внутренние части тела. Однако весь этот фундамент рухнул бы немедленно, если бы отдельные части его не были скреплены связками, состоящими из соединительной ткани, которая, в свою очередь, сложена из клеточек и волоконец. Эту ткань можно найти в каждом органе, в любой его части.

Тысячи клеточек образуют различные железы, которые выделяют соки для переработки пищи: слюну, желчь, желудочный или кишечный сок. На внутренних стенках кишечника выстроены правильными рядами цилиндрические эпителиальные клетки (рис. 5), которые всасывают из кишечника питательные соки и направляют их по особым сосудам сначала в сердце, а затем по кровеносным сосудам к остальным группам клеток всего нашего организма.

В легких, на внутренних стенках дыхательных путей, расположены рядами особые клетки, имеющие на свободном конце подвижные реснички: это клеточки реснитчатого эпителия (рис. 6). Их в шутку называют то «клетками-санитарами», то «клетками-метельщиками», потому что они удаляют из дыхательных путей вместе с мокротой попавшую сюда из воздуха пыль.

Невозможно в небольшом очерке перечислить все группы клеток, исполняющих ту или иную специальную работу в нашем организме. Но об одной группе клеток нельзя умолчать: их роль в жизни человека очень важна. Это нервно-мозговые клетки (рис. 7). Они управляют работой всех остальных групп клеток — видоизменяют, регулируют, контролируют и объединяют деятельность различных наших органов в соответствии с потребностями всего организма и сообразно влияниям, идущим от окружающей его среды. Не забывайте, что вся умственная деятельность человека прочно и неразрывно связана с работой этих клеток: благодаря им мы знаем с помощью органов чувств, что делается во внешнем мире, они воспринимают

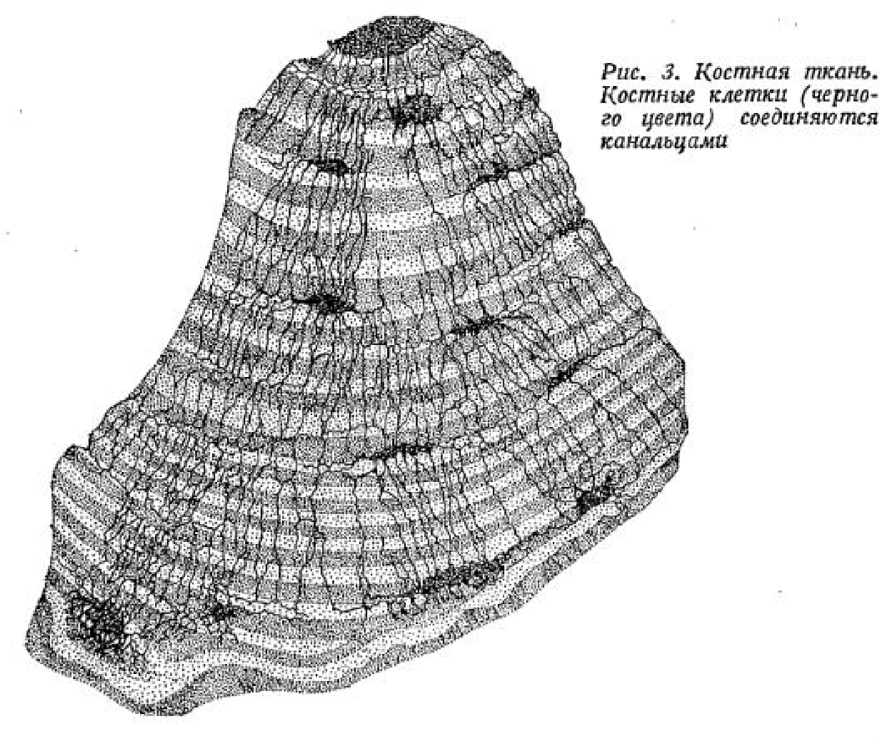


Рис. 3. Костная ткань. Костные клетки (черного цвета) соединяются канальцами

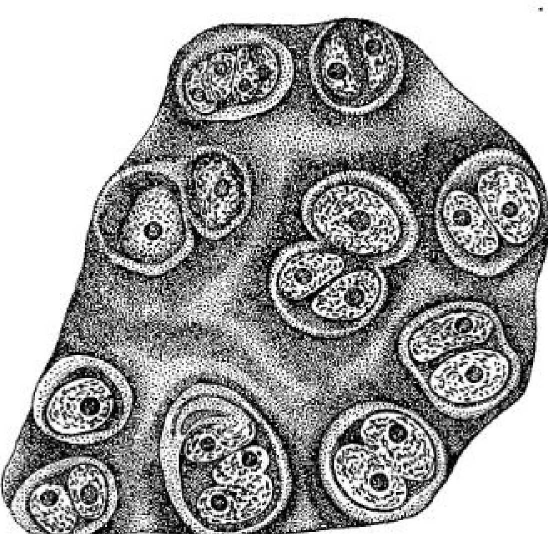


Рис. 4. Клетки хрящевой ткани

«впечатления», из которых слагаются все наши ощущения, представления и понятия...

Сложное строение имеет не только человеческое тело, но и подавляющее большинство животных и растений. Есть, однако, в живой природе чрезвычайно важная закономерность, проявляющаяся у всех живых существ. Она также была открыта и доказана благодаря микроскопу в начале прошлого столетия. Знаменитый ученый Карл фон-Бэр установил, что каждый организм — будь это тщедушный с виду гриб или величественная индийская смоковница, под густолиственной кроной которой может свободно укрыться от непогоды целый караван, ничтожная по величине букашка или тридцатиметровый кит — начинает свою жизнь всего лишь из одной единственной микроскопической клеточки. Эта клеточка — оплодотворенное яйцо, или, как называют его иначе, яйцевая клетка. Она последовательно дробится, образует новые клетки, из которых и слагаются постепенно различные ткани будущего сложного организма — костная, хрящевая, мускульная и т. д.

Яйцо лягушки — это клетка из которой получается лягушонок. Оно дробится на 2, 4, 16 и более клеток, то есть из одной клетки постепенно возникают десятки, сотни, тысячи новых клеток. Все они связаны вместе и образуют целое «клеточное государство».

Благодаря микроскопу наука сделала еще одно великое завоевание. Приблизительно в то время, когда Гук открыл клетку, голландец Левенгук выпустил в свет книгу под заглавием: «Тайны природы, открытые при помощи микроскопа». Одна из этих «тайн» заключалась в следующем: рассматривая под микроскопом каплю гниющей воды, Левенгук нашел в ней множество «крошечных созданий, отличавшихся чрезвычайной подвижностью». Теперь нам известно, что это инфузории и бактерии. Мы отлично знаем, что эти простейшие одноклеточные организмы встречаются всюду — в воде, воздухе, почве, на поверхности и внутри тела животных и человека. Но во времена Левенгука его замечательное открытие казалось каким-то чудом. Перед человеком развернулся совершенно новый, неведомый дотоле мир. Границы жизни раздвинулись далеко за пределы того, что видел раньше человек.

Благодаря микроскопу людям удалось установить, что на земле существует богатый формами мир микроскопических организмов, каждый из которых представляет собой одну клетку,— отсюда и название их: одноклеточные организмы; что все растения и животные сложены из миллионов, а зачастую и миллиардов клеток, образующих различные ткани и органы, поэтому растения и животные принято называть многоклеточными; что каждый многоклеточный организм, как бы сложно ни был

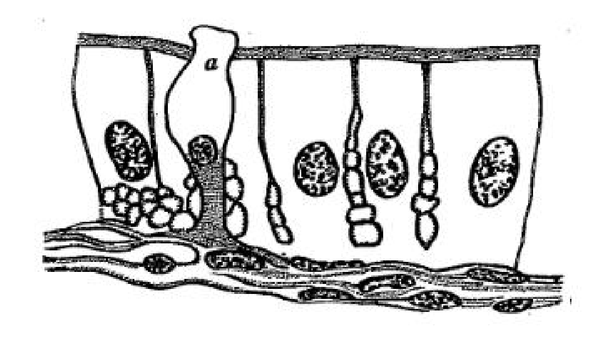


Рис. 5. Эпителиальные клетки слизистой оболочки кишечника (а), поглощающие питательные соки

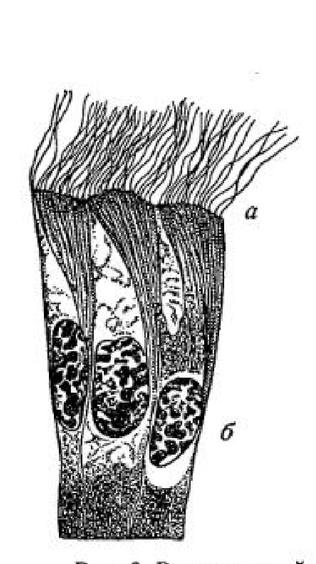


Рис. 6. Реснитчатый эпителий

а — реснички; б — клетки с ядрами

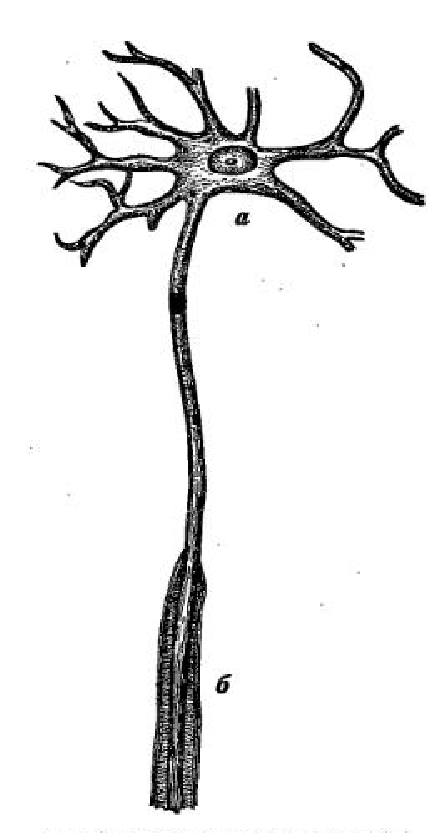


Рис. 7. Нервная клетка мозга (а), связанная с нервным волокном (б)

он построен, начинает свое существование в виде одной единственной клетки, заключающей в себе живое вещество, очень сложное по составу и строению.

С того времени, как все это стало известно, наука о жизни вступила на новый путь, под знамя нового учения о клетке. Оно дало человечеству много ценных теоретических и практических знаний. Энгельс, упоминая о «трех великих открытиях», поднявших естествознание на высокую ступень развития, называет в числе их и открытие клетки. Только вместе с этим открытием стало твердо на ноги исследование органических, живых форм природы. Покров тайны, окутывавший строение организмов, а также процесс их возникновения и роста, был сорван. Непонятное до сих пор чудо предстало в виде процесса, который происходит по одинаковому для всех многоклеточных организмов закону.

Учение о клетке объединило оба царства живой природы. Мир животных и растений предстал пред взором человека как нечто единое и в то же время многообразное по форме и по деятельности. До последнего времени многие ученые смотрели на клетку — ту, что живет самостоятельно, и ту, что входит в состав многоклеточного организма,— как на простейший, элементарный организм. Эти же ученые сравнивали многоклеточный организм с человеческим обществом и называли каждый такой организм «клеточным государством».

Конечно, такие одноклеточные существа, как грибок пивных дрожжей, амеба, инфузория, могут быть названы элементарными организмами. Каждая из этих клеток живет как более или менее независимый организм. Несколько иначе обстоит дело с клетками многоклеточного организма, например с нервными, мускульными, печеночными и т. д. Каждая из них не может жить отдельно от организма. Правда, она обладает всеми основными признаками жизни — дышит, питается, растет и т. д. Но эти свойства проявляются у нее лишь тогда, когда связь ее с остальными клетками не нарушена, так как работа ее тесно сплелась с работой всех остальных клеточных групп многоклеточного организма.

Организм, как целое, оказывает воздействие на каждую группу составляющих его клеток и даже на каждую отдельную клетку и сам, в свою очередь, находится в зависимости от жизнедеятельности отдельных органов, тканей и клеток. Тут очевидна постоянная взаимозависимость между всем организмом и его частями. В итоге этих часто чрезвычайно сложных взаимоотношений и взаимодействий развертывается жизнь многоклеточного организма. Вот почему на вопрос о том, можно ли клетку многоклеточного существа считать одноклеточным организмом, следует отвечать отрицательно. А если это так, то с еще меньшим основанием мы можем отождествлять многоклеточное растение или животное с человеческим обществом. Тут — качественная разница. О ней не надо забывать. Если не всякую клетку можно назвать полноценным организмом; если даже многоклеточный организм является чем-то качественно новым по сравнению с организмом одноклеточным, то ни в коем случае нельзя поставить знак равенства между государством и организмом. Организм — понятие, имеющее отношение к науке о жизни, и неправильно ставить знак равенства между биологическими законами и такими явлениями общественного развития, как государство.

Регуляторы жизни

Жизнь каждого организма, особенно человека,— явление необычайно сложное. Она протекает нормально, когда все органы животного работают гармонично — в строгой зависимости друг от друга. Как же налаживается эта работа? Как согласуется, контролируется и регулируется деятельность отдельных органов?

На этот вопрос раньше отвечали просто: мозг головной, мозг спинной и выходящие из них нервы — вот тот аппарат, благодаря которому обеспечивается нормальная работа отдельных органов животного. Однако научные исследования за последние сорок лет показали, что, кроме центральной нервной системы, работу нашего организма регулируют и другие органы. Посмотрим, что они собой представляют.

У человека и других животных возле гортани находится особый орган, который называется щитовидной железой (рис. 1). Долгое время не знали, какую службу несет эта железа. Однако знакомство с двумя тяжкими для человека болезнями позволило узнать, в чем тут дело. Одна из них называется базедовой болезнью — по имени ученого, впервые обратившего на нее внимание. Признаки этой болезни известны: глаза больного выпучены, сердце бьется учащенно, гораздо быстрее, чем у здорового человека, температура — выше нормальной, больной худеет, становится нервным, а на шее у него, под подбородком, сильно разросшаяся щитовидная железа образует так называемый зоб. Именно эта железа и вызвала все описанные болезненные явления. Чтобы положить им конец и вылечить больного, казалось бы, самое лучшее — вырезать у него всю щитовидную железу. Так и пробовали первое время делать. Но результат получался печальный: на смену одной болезни приходила другая, столь же тяжелая, но с противоположными признаками: сердце больного билось замедленно, кровь в сосудах текла вяло, местами застаивалась, голова и ноги отекали, живот вздувался, кожа на теле набухала, трескалась, работа мышц слабела, аппетит падал, питание организма резко ухудшалось, температура все время держалась ниже нормы, больной жаловался на холод, мысль его работала плохо — словом, наблюдалась полная картина расстройства основных отправлений организма.

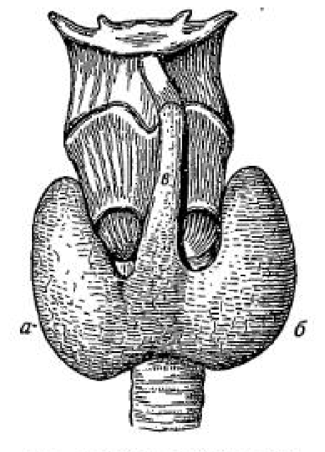


Рис. 1. Щитовидная железа человека состоит из правой (а), левой (б) и средней (в) долек

Странное явление: разрослась щитовидная железа — плохо. Удалили ее полностью — и того хуже. Как же быть в таком случае? Решили удалять не всю железу, а оставлять на месте небольшой более или менее здоровый участок. Это давало благоприятный результат: страдающие базедовой болезнью после такой операции обычно поправлялись. Ясно, что щитовидная железа необходима для нормальной жизнедеятельности нашего организма и гармоничной работы его органов. Она должна быть нормально развита — ни больше, ни меньше того, что полагается,— и ни в коем случае не должна отсутствовать. Это, однако, не полный ответ на интересующий нас вопрос: мы хотим знать, какую же роль в организме играет щитовидная железа?

В нашем организме имеются не только железы, выделяющие свою продукцию через специальные выводные протоки (например, слюнные, потовые и другие железы), но и железы «внутренней секреции» (внутреннего выделения). Такие железы не имеют выводных протоков, но вырабатываемые ими вещества просачиваются через стенки мельчайших кровеносных сосудов непосредственно в кровь или лимфу. Эти вещества называются «гормонами» (от древнегреческого слова «хормайо», что значит «возбуждаю» или «побуждаю к действию»).

Щитовидная железа вырабатывает особый гормон, который, поступая в кровь, разносится по всему организму человека, попадая в различные органы. Гормон щитовидной железы действует на различные ткани и органы тела, возбуждая их деятельность. Если его вырабатывается столько, сколько нужно, то это помогает тканям, органам и всему организму работать нормально; если его гораздо больше, чем следует, деятельность наших органов становится более интенсивной: сердце бьется учащенно, кровь циркулирует быстрее обычного, температура подымается выше нормы. Получается та самая картина, которая наблюдается при базедовой болезни. У человека, страдающего

этой болезнью, сильно увеличенная щитовидная железа производит гормон в таком избыточном количестве, что порождает перечисленные болезненные явления. Если же щитовидная железа развита слабо, то гормон выделяется недостаточно, и это сейчас же сказывается в понижении всех отправлений организма. Когда эта железа удалена целиком, тогда появляются все признаки второй из описанных здесь болезней: отеки головы, ног и живота, чрезвычайная слабость, тупость мысли и т. д. Наступает так называемый «кретинизм» [1].

Как же лечить болезнь, вызванную отсутствием гормонов щитовидной железы? Можно ли вообще вылечиться от нее? Можно и тем успешнее, чем раньше приступить к лечению.

Применялись разные способы лечения. Вырезали у теленка щитовидную железу, делали из нее вытяжку, содержащую гормон этой железы. Больному впрыскивали время от времени под кожу или в брюшину такую вытяжку, и состояние его здоровья заметно улучшалось, а нередко и вовсе восстанавливалось. Поступали и иначе: брали у какого-нибудь животного кусок щитовидной железы и пересаживали его под кожу больного. Отрезок железы, приживаясь на новом месте, снабжал больного недостающим ему гормоном и способствовал улучшению его здоровья. Сейчас в аптеках продается лечебный препарат гормона щитовидной железы «тиреодин». Принятый внутрь, он повышает жизнедеятельность организма и улучшает состояние больных, страдающих от недостатка этого гормона.

Чтобы еще полнее показать роль щитовидной железы в организме животных и человека, приведу следующий опыт.

Вот две собаки одного возраста (рис. 2), родные братья, а между тем как непохожи они друг на друга. Один — такой, каким полагается быть годовалому щенку: стройный, полностью развитый, подвижный, веселый, смышленый; другой — полная противоположность: карлик с кривыми ногами, недоразвитым черепом, слабый, неуклюжий, апатичный, туповатый. И все это потому, что в то время, когда ему было три недели, у него вырезали щитовидную железу. Лишенный гормона этой железы, он не мог нормально развиваться.

Приведу другой опыт. Он очень наглядно показывает значение щитовидной железы. Начнем прикармливать партию только что вылупившихся из яиц маленьких головастиков кусочками свежей телячьей щитовидной железы. Головастики очень скоро перестают расти и преждевременно, не достигнув обычной для них величины, превратятся в крошечных лягушат. Вместе с кусочками телячьей щитовидной железы в их организм попадает гормон этой железы: он ускоряет превращение

[1] Кретин — человек, плохо развитый физически и умственно.

головастиков в лягушек. Вот почему щитовидную железу называют «железой развития»: ее гормон способствует развитию животных и человека.

Вы видите, как много интересного можно рассказать об одной только щитовидной железе. А ведь у животных и у человека имеются и другие железы внутренней секреции, вырабатывающие различные гормоны, необходимые для организма. Есть, например, железа, которую можно назвать «железой роста» (зобная железа). У человека она находится в грудной клетке за грудной костью — там, где дыхательная трубка разделяется на два бронха, идущие в легкие. Есть такая железа и у других животных. Чтобы показать, как действует эта железа на организм, приведу следующий пример. Только что вылупившихся из икры головастиков кормили кусочками этой железы, они росли гораздо быстрее (некоторые почти вдвое) своих собратьев, питавшихся нормально, и долго не превращались в лягушат. Этот простой опыт показывает, что гормон зобной железы действительно способствует росту животного и, в противоположность гормону щитовидной железы, несколько задерживает его развитие.

То, что эта железа вполне заслуживает названия «железы роста», видно из следующего факта: пока животное или человек растет, она — больших размеров и работает, как ей полагается; затем, когда организм достигает нормального роста, она начинает постепенно уменьшаться в размерах, а к старости часто и вовсе исчезает.

На рост животных и человека влияет еще одна железа внутренней секреции. Величиной она с боб, расположена у основа-

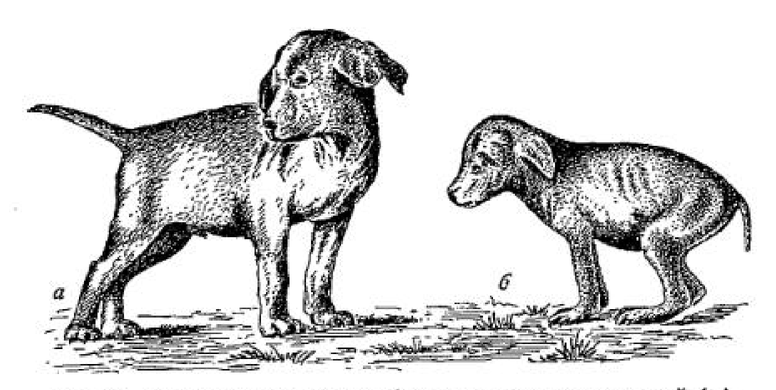


Рис. 2. Два годовалых щенка одного помета: нормальный (а), с удаленной щитовидной железой (б)

ния головного мозга и называется «мозговым придатком» (гипофизом). Ее гормоны — их несколько — играют важную роль в жизни животных и прежде всего в росте, что видно из следующего. Перед нами две собаки — братья. Обеим по 14 месяцев от роду. Но одна из них весит 14 килограммов, другая — всего лишь 4 килограмма. Разница огромная. Вызвана она тем, что у маленькой собаки, когда ей было два месяца, полностью вырезали мозговой придаток. Лишившись гормона этой железы, она перестала расти и осталась карликом. К тому же она неповоротлива, туповата и физически недоразвита.

Не говоря о других, не менее важных железах, вырабатывающих различные гормоны, я остановлюсь на половых железах, которые выполняют две различные, но одинаково ответственные работы: это половые железы — семенники и яичники, мужские и женские органы размножения. Семенники вырабатывают и выделяют через выводные протоки семенную жидкость, в которой плавают тысячи семенных клеточек, или живчиков (сперматозоидов); в яичниках развиваются и выделяются через выводные протоки яйцевые клетки, из которых после оплодотворения их сперматозоидами получается потомство. Но в семенниках и яичниках, кроме того, вырабатываются и поступают прямо в кровь особые гормоны — их называют мужским и женским половыми гормонами.

Разница между мужчиной и женщиной, а также между самцами и самками животных не только в том, что у одних имеются семенники, а у других — яичники. Это — основное различие. Но, помимо него, имеется ряд добавочных внешних признаков, отличающих один пол от другого. Украшенный роскошной гривой лев и безгривая львица, бородатый орангутанг и его безбородая «жена», ветвисторогий олень и его безрогая самка, яркоперые самцы-колибри и их скромно одетые подруги, петух и курица, селезень и утка, и т. д. — кому не ведомы эти на каждом шагу встречающиеся различия между самцами и самками. У людей эти признаки выражены менее отчетливо. Добавочные различия между полами — вторичные половые признаки — появляются в пору половой зрелости, когда органы размножения самцов и самок полностью развиваются и начинают вырабатывать, кроме живчиков и яиц, и свои гормоны.

Возьмем пару молодых морских свинок — самца и самку. Самец крупнее самки, шерсть у него гуще и длиннее, он более подвижный и задорный. Самка только что впервые окотилась: молочные железы ее хорошо развиты и дают много молока, соски большие, малыши питаются вволю, а мать заботливо ухаживает за ними. Но вот вы вырезали у самца семенники, и вскоре становитесь свидетелем большой перемены: рост самца задерживается, шерсть становится реже и короче, нрав утихомиривается — самец выглядит вялым, задор его исчезает, пропадает и нормальный для него интерес к самкам.

Вы продолжаете свой опыт: вырезаете у самки яичники. И вновь серьезная перемена: уже через восемь — десять дней после операции молочные железы опадают, соски становятся маленькими, молоко не выделяется, детеныши голодают, мать перестает заботиться о них и не обнаруживает больше влечения к самцу, даже энергично защищается от «ухаживаний» самцов. Вы не довольствуетесь полученными вами результатами и продолжаете свой опыт дальше. Вырезав у другого самца семенники, пересаживаете их в тело скопца. То же проделывается и с оскопленной самкой: ей вы пересаживаете яичники, взятые у другой, нормальной первородящей самки. Семенники и яичники приживаются на новых местах. Спустя некоторое время, животные вновь становятся такими, какими были до оскопления.

Теперь ясно, что вторичные половые признаки обязаны своим появлением семенникам и яичникам. Когда семенники вырабатывают свои особые гормоны, тогда появляются и вторичные половые признаки самца, когда же они удалены, исчезают и эти признаки. То же надо сказать и о самке: все характерные для нее вторичные половые признаки возникают под воздействием «женских гормонов», вырабатываемых яичниками. Устраните яичники — не станет и гормонов. Исчезнут гормоны — пропадут и отвечающие им особенности самки. Приживите ей яичники — и перед вами снова будет нормальная самка. «Да ведь так можно, пожалуй, самцов превращать в самок, а самок — в самцов», — скажете вы и будете правы, но не вполне.

Петух, у которого вырезаны семенники (рис. 3), меняет свой внешний облик. Его великолепный гребень и не менее роскошная бородка сходят почти на нет. Тускнеет и яркое оперение. Он уж не петух, а каплун. Если приживить этому «бесполому» петуху яичники, то через некоторое время обнаружится поразительное превращение. Великолепное оперение и шпоры — краса и гордость петуха — исчезли, перед вами скромно одетая курица. Куда девались гордая петушиная осанка, бойкость и заносчивость! Недавний петух ведет себя скромно, как примерная, добродетельная квочка: высиживает яйца, водит за собой цыплят, оберегает их. Одного только не может делать этот петух — откладывать яйца.

С таким же успехом удается обратить курицу в петуха: для этого надо привить ей семенники. Тогда она не только своим видом, но и нравом будет очень походить на петуха. Но эта «мужеподобная» курица не в силах делать одного — оплодотворять кур.

Оскопляя животных, мы лишаем их половых гормонов, а без этих гормонов понижается жизнедеятельность организма. Наоборот, приживляя семенники или яичники, мы возвращаем животным половые гормоны, и тогда вновь повышается их жизнедеятельность. Тот же результат, т. е. повышение жизнедеятельности, получается, если в организм вводят (впрыскиванием или другим путем) вытяжки гормонов из семенников или яичников животных (спермин, оварин или другие).

То, что мы делаем в опытах с животными, вырезая их половые железы, проделывает с ними постепенно сама жизнь: животное, достигнув расцвета всех своих сил, начинает шаг за шагом идти «под гору»: слабеет, дряхлеет. Параллельно со старением постепенно снижается и деятельность половых желез животного: они уменьшаются в размерах и начинают все меньше и меньше выделять гормонов. Если это так, то нельзя ли омолодить животное, привив ему вместо стареющей новую половую железу, взятую у молодого животного. Достаточно было поставить этот вопрос, чтобы в научных лабораториях закипела работа в этом направлении. Борьба со старостью, оздоровление и продление жизни, возможность вернуть человеку бодрость, жизнерадостность, юношеские порывы — давнишняя, никогда не умиравшая мечта людей. Опыты в этом направлении проводились сначала на крысах, морских свинках, собаках, баранах, а потом на людях. Все эти опыты дали интересные результаты.

Вот, например, старая крыса-самец. Она полуплешива, подслеповата, дышит тяжело, сонлива, худа, ведет себя неопрятно. Ей уж перевалило за 25 месяцев. Остается ей жить каких-нибудь четыре-пять месяцев. Ей перерезают или туго перетягивают выводные протоки семенников. В результате семенники увеличиваются в размерах и начинают обильно выделять гормоны. А через три месяца «старика» нельзя узнать: он помолодел — прибавился в весе, пополнел, отрасла густая шерсть; стал задирать соседей и проявлять большую склонность к брачным отношениям. Крыса живет после операции целых восемь месяцев, то есть на три-четыре месяца больше предельного срока.

Хорошие результаты получились при омоложении баранов. Есть, наконец, и вполне точные, проверенные случаи омоложения престарелых людей. Опыты с баранами и человеком велись иначе: и тем и другим приживляли куски семенников, взятых у различных молодых животных — телят, баранов, павлинов.

Однако не надо преувеличивать значение таких опытов — особенно в применении к человеку. Тут многое еще не выяснено, многое предстоит изучить.

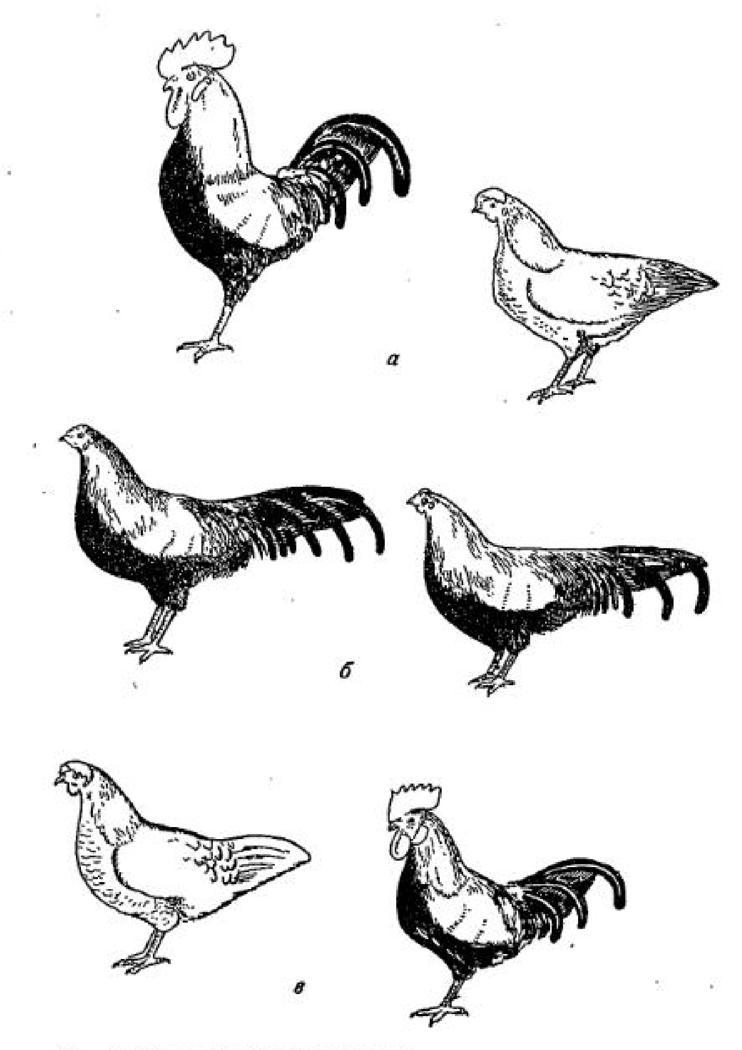


Рис. 3. Превращение полов у кур

а — нормальные петух и курица; б — кастрированные петух и курица; в — кастрированный петух с пересаженными яичниками и кастрированная курица с пересаженными семенниками

Припомните то, о чем уже говорилось раньше: жизнеспособность и здоровье, рост и развитие организма тесно связаны с деятельностью не только половых, но и других гормональных желез. Речь шла лишь о трех железах, а их гораздо больше. Стало быть, возлагать задачу омоложения всецело на внутреннюю секрецию половых желез, то есть на усиленную продукцию семенников и яичников, неосновательно. Физическая и духовная жизнь организма развертывается под воздействием всех видов гормонов, которыми он располагает. Тут сложное переплетение взаимосвязей и взаимодействий, в котором определенное место отведено и половым гормонам, но далеко не им одним.

Нервномозговой аппарат — головной и спинной мозг вместе с отходящими от них нервами — играет колоссальную роль в нормальной жизни животного организма. Это нисколько не умаляет роли гормонов. Она огромна. Все, что мы знаем о ней сейчас, позволяет сделать полезные практические выводы. Мы можем лечить некоторые серьезные болезни, которые возникают благодаря нарушению работы желез внутренней секреции, вырабатывающих соответствующие гормоны. Можем повышать жизнедеятельность нашего организма, принимая внутрь различные препараты, заключающие в себе гормоны тех или иных желез,— таковы, например, вытяжки из щитовидной и половых желез, из мозгового придатка и т. д. Пользуясь этими вытяжками и прививками, мы можем поднять производительную деятельность и, в частности, плодовитость наших домашних животных. Можно, наконец, рассчитывать в дальнейшем на значительный успех в деле омоложения животных и человека [2].

[2] В проблеме омоложения важное место занимает наука, изучающая преждевременное старение,— геронтология и наука о профилактике и лечении преждевременной старости — гериатрия.— *Прим. сост.*

От амебы до человека

Согласно библейской легенде весь мир, наша планета и ее население были созданы в шесть дней волей всемогущего творца. С такими чудесами наука давно раз и навсегда покончила. В противовес библейской легенде она выдвинула и прочно обосновала учение о развитии жизни на земле.

Жизнь постепенно возникла из неживого вещества. Живое вещество всего лишь качественно новая ступень развития вечно изменчивой материи: оно постепенно создавалось из неживого (неорганического) материала самой земли благодаря тем процессам, которые протекали и протекают в природе. Возникнув, живое вещество продолжало развиваться дальше: меняло форму, приобретало новые свойства, усложнялось. В связи с этим разнообразился и усложнялся мир организмов.

Взгляните на населяющих землю животных. Какое обилие различных видов! Наука насчитывает их свыше полумиллиона. Какое богатство форм и красок! От ничтожной живой пылинки, называемой амебой, до гигантского тридцатиметрового кита; от микроскопической корненожки, представляющей одну единственную клеточку, до человека, объединяющего в своем организме миллиарды однородных и разнородных клеток; от неказистой с виду жабы до блестяще оперенной, отливающей разноцветными красками крошечной птички — колибри, обитательницы южно-американских лесов,— все они детища единой природы, продукт длительной эволюции (развития). Обозревая эту пеструю картину, ученые уловили сходство и различия между животными отдельных групп, связали их узами близкого или отдаленного родства и составили классификацию животного мира, разбив его представителей на отдельные классы, отряды, семейства, роды и виды.

Ученые открыли и другую закономерность в мире животных — постепенный переход от простых форм к более сложным.

Вот многочисленная группа микроскопических животных — особый мир, богатый формами и населяющий по преимуществу

воду. Одни из них — амебы — представляют кусочек живого вещества; другие — инфузории — построены довольно сложно. Но все они отличаются одним общим признаком: каждое микроскопическое существо представляет собой одну клетку — микроскопический пузырек, заключающий в себе живое вещество. Это — мир простейших, одноклеточных животных. Подавляющее большинство их живет в одиночку, но некоторые из них объединены в небольшие колонии из нескольких десятков или сот штук.

Море изобилует удивительными по форме и строению животными — достаточно вспомнить о губках, полипах и медузах. Полип организован довольно просто. Его цилиндрическое тело состоит из трех пластов (внутренний и внешний образованы целой серией клеток). Специальных органов, за исключением органов размножения и щупалец, служащих для ловли добычи и отражения врагов, у полипа нет. Нет у него даже особого пищеварительного тракта. Общая полость его тела является в то же время и пищеварительной полостью; вот почему такие животные, как полип, гидры, губки, медузы и т. п., называются кишечнополостными.

Чем же полип отличается от амебы или инфузории? Прежде всего тем, что амеба и инфузория — животные одноклеточные, а полип — организм многоклеточный. Значит, скажете вы, это то же, что и колония одноклеточных? Нет, это нечто гораздо более сложное, чем такая колония. В колонии одноклеточных обычно все клетки одинаковы: каждая из них является самостоятельной особью. Клетки полипа, во-первых, разнородны: клетки, образующие наружный слой тела, и по форме и по роду деятельности отличаются от клеток внутреннего слоя, которые не сходны, в свою очередь, например, с половыми клетками полипа. Во-вторых, клетки полипа утеряли часть своей независимости: жизнь каждой из них неразрывно связана с жизнью остальных клеток и всего полипняка в целом. Ясно, что колония одноклеточных отличается от одиночно живущих одноклеточных и от животного многоклеточного и является переходной формой от одноклеточных к многоклеточным организмам.

Возьмем еще одно животное: хорошо всем известный земляной червь. Сравните его с полипом. Опять существенная разница. У червя все разнообразнее и сложнее, чем у полипа. У земляного червя есть вполне оформленный пищеварительный канал, нервная система, мускулатура, особые органы для удаления из тела ненужных, отработанных продуктов. Все эти органы построены из более разнообразных, чем у полипа, клеток: покровных, мускульных, нервных и жировых клеток, которых у полипа нет. Короче говоря, земляной червь — животное, более высоко организованное по сравнению с полипом. Чем выше мы станем подниматься по ступеням жизни: от беспозвоночного червя к животным позвоночным — к рыбам, земноводным, пресмыкающимся, птицам и млекопитающим,— тем многообразнее и сложнее будут выглядеть строение, деятельность и вообще вся жизнь животного. Подавляющее большинство млекопитающих с человеком во главе по развитию оставляет далеко позади себя всех предыдущих животных. Наибольшей сложностью отличается организм человека: в нем обилие различных органов и удивительное разнообразие клеток, выполняющих определенную работу, и, наконец, тесная взаимосвязь и взаимодействие между отдельными органами, тканями, клетками и всем организмом человека в целом.

У современных животных за плечами длинная история. Она длилась тысячелетия, миллионы лет и была наполнена тяжелыми испытаниями — борьбой за место в жизни, за свет, тепло, пищу, за возможность размножаться. Ибо жизнь — борьба, разрушительная и созидательная, а живые существа — невольные и вольные ратники на этом вечном поле брани. Все современные животные — продукт пережитой их предками истории и связанной с нею борьбы.

На протяжении этой многовековой истории наша планета испытала разнообразные изменения. Медленно воздвигались и разрушались горные кряжи, повышались и понижались различные участки земной коры, реки меняли свои русла, моря отступали от берегов или надвигались на сушу. Там, где когда-то возвышались скалы, начинали бушевать волны, где расстилалась безбрежная гладь океана, появлялся материк, где зеленели чащи лесов, появлялись непроходимые топи, где царил нестерпимый зной, водворялась жестокая стужа. Изменялось и усложнялось лицо земли, обстановка, в которой жили предки нынешних животных; изменялись сами животные и их потомки. Они должны были или приспособиться к изменившимся условиям жизни или погибнуть. В процессе борьбы за существование животные, не приспособившиеся к новой обстановке, вымирали, животные, хоть сколько-нибудь соответствующие новой обстановке, выживали и давали потомство. Этот процесс наблюдается среди животных и сейчас.

Много миллионов лет назад на нашей планете существовали только простейшие одноклеточные животные. Одноклеточные животные — это корни и первоначальный ствол всего животного мира. Некоторые из таких одиночных организмов объединялись в небольшие колонии, которые стали родоначальниками многоклеточных животных. Животный мир развивался дальше. Появились кишечнополостные вроде тех полипов, о которых только что говорилось. Но жизнь не застыла на этих формах. Пионеры животного мира размножались. Условия их жизни изменялись. Борьба за существование продолжалась. Приспо-

собленные выживали, неприспособленные вымирали: вместо старых форм животных появлялись новые.

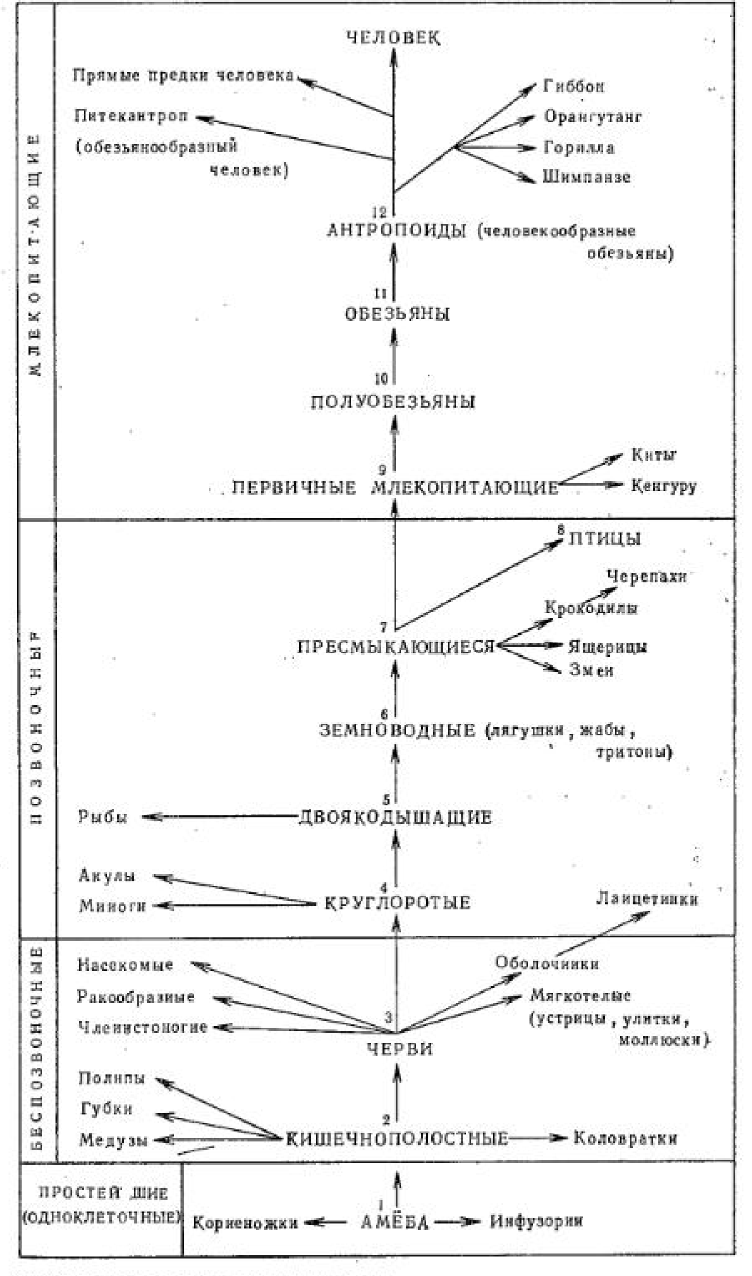
Прошли тысячелетия. Строение некоторых кишечнополостных усложнилось. Пройдя ряд промежуточных форм, они стали родоначальниками нового класса животных — червей. Со временем из класса червей выделились три новых класса: мягкотелые — улитки, устрицы, моллюски; членистые животные с насекомыми во главе; третья группа червей пошла в своем развитии дальше: это родоначальники всех позвоночных, которые впервые появились в водах нашей планеты. Простейшие из подлинных позвоночных — круглоротые (рыбы — минога, акула).

Пронеслись тысячелетия. Живое вещество продолжало усложняться, поднималось на новые ступени развития, выявляло новые качества, комбинировалось в новые формы, выдвигало на арену жизни новые классы, семейства и виды животных.

Среди рыб появилась особая группа двоякодышащих: это были рыбы, наделенные и жабрами для дыхания в воде и особыми органами, позволяющими дышать воздухом. Вероятнее всего, что среди этих двоякодышащих рыб зародились и родоначальники следующего класса животных — земноводные (современные земноводные — лягушки, жабы, тритоны). От земноводных пошли все представители класса пресмыкающихся (ящерицы, черепахи, крокодилы и т. д.).

Наконец, пришла пора следующих творческих актов природы (не надо только забывать, что это «наконец», в свою очередь, длилось много тысячелетий). Класс пресмыкающихся, продолжающий существовать и по сей день, дал две новые большие ветви: родоначальников птиц и прародителей млекопитающих. К низшим млекопитающим относятся сумчатые (типичный представитель сумчатых — кенгуру). От сумчатых ведут свой род полуобезьяны. За ними следовали настоящие обезьяны, от которых со временем отделилась ветвь довольно высокоразвитых человекообразных обязьян. Они-то и дали начало небольшой ветви, обогнавшей в своем развитии всех человекообразных обезьян (гиббона, гориллу, орангутанга, шимпанзе); это был род человеческий. Прежде чем вполне «очеловечиться», он должен был пройти несколько промежуточных звеньев: человекообразный предок был сначала обезьянообразным человеком, затем первобытным и, наконец, разумным человеком. Так завершилась эта величественная история животного царства — история «от амебы до человека».

Вы видите, что весь животный мир связан узами близкого или отдаленного родства, которое можно представить себе в виде грандиозного дерева (см. схему), ствол, ветви и веточки



Родословная человека и животных

которого объединяют всех животных — различные отделы, классы, отряды, семейства, роды и виды.

Вы обратили, конечно, внимание и на другое важное обстоятельство: мир животных на протяжении своей многовековой истории не только разнообразился, не только расслаивался на отдельные классы, семейства и т. д., но и развивался, переходя от форм простых к формам, все более и более сложным как по строению, так и по роду деятельности.

Теперь нетрудно будет ответить и на вопрос: почему у всех животных класса позвоночных имеется позвоночный столб? Потому, что все они происходят от родоначальной формы, у которой имелся зачаточный позвоночник. Почему мышь домашняя, лесная, полевая и мышь-малютка имеют так много общих признаков, что биологи считают нужным соединить все эти четыре вида мышей в один род? Потому, что все они имели общих родоначальников. Это единственно разумный научный ответ.

Наука имеет богатейший арсенал фактов, которые наглядно показывают правильность изложенного здесь взгляда на историю развития животных. Спрашивается, как ученые узнали, что делалось на земле до появления человека? Кто может рассказать нам историю животных за этот долгий период времени, измеряемый миллионами лет? Это может сделать сама Земля. Земная кора — это грандиознейший музей, великая летопись живой природы, где начертана история животных. Различные пласты земной коры — отдельные листы и страницы этой летописи, а погребенные в земле скелеты, кости, панцири, окаменелые остатки и отпечатки вымерших животных — это буквы, слова и рисунки. Правда, очень многие страницы летописи пока еще не прочитаны, ведь еще остается много таких пластов земной коры, куда ученым пока не удалось проникнуть, в которых они не делали раскопок и не собирали окаменелостей.

Жизнь в различные периоды истории Земли

Входя в музей, мы обычно спешим взглянуть на диковинных зверей, роскошно оперенных птиц, огромных змей и крокодилов, пестрокрылых мотыльков и равнодушно проходим мимо неприглядных с виду остатков растений и животных, когда-то населявших Землю. Напрасно. Обломки скелетов и окаменелых стволов, черепа, исковерканные панцири и раковины, едва заметные на плитах известняка или каменного угля, отпечатки рыб, насекомых и листьев (рис. 1, 2, 3, 4) — письмена и чертежи на страницах той великой книги, название которой — «земная кора». Раскапывая пласт за пластом различные участки земной коры, ученый вчитывается в «письмена», разбирает отпечатки. Все, что было мертво, оживает в воображении ученого в меру его знания о природе, и картины былых времен встают перед ним.

У земли, как и у человечества, есть своя история. История эта исчисляется миллионами лет и распадается на отдельные эры, периоды и эпохи. Историю земли мы делим на четыре эры: архейскую, палеозойскую, мезозойскую и кайнозойскую (или эру современной жизни). Однако существует огромная разница между историей человечества и историей земли: первая исчисляется веками и самое большое тысячелетиями, вторая — многими миллионами лет. Коротко рассказать эту историю немыслимо, конечно. А потому попробую набросать несколько ярких картин из разных этапов истории Земли.

Мы в палеозойской эре, в том периоде, который называют каменноугольным, так как именно в это время начал образовываться каменный уголь.

В морях живут представители многих тысяч видов животных. Кораллы — белые, желтые, красные — покрывают подводные скалы, среди них рассыпаны причудливые раковины моллюсков и членистые стебли морских лилий; ползают морские ежи и черви; плавают ракообразные и рыбы, имеющие вместо чешуи панцирь.

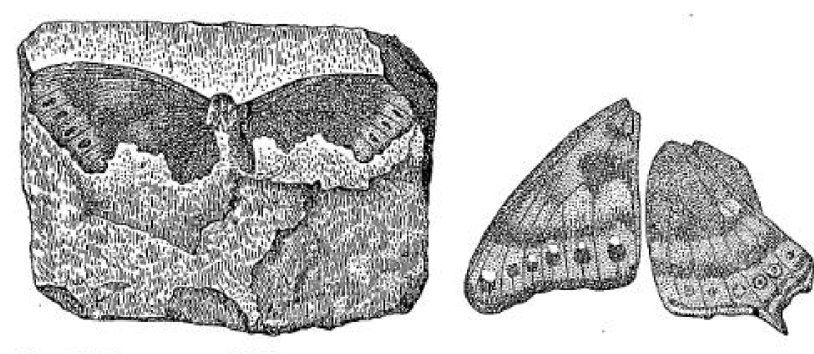


Рис. 1. Отпечаток бабочки

На суше — необозримые пространства топкой болотистой почвы, сплошь покрытые лесами. Деревья в них не похожи на современные. Тесными рядами стоят сигиллярии, напоминающие столбы, лишенные ветвей, с густой щеткой листьев, похожих на щетину. Между ними высятся десятиметровые каламиты — вымершие предки современных хвощей — стройные, с тонкими ветвями, сидящими венцом у основания каждого колена. Гордо развеваются пышные кроны древовидных папоротников и устремляются на высоту тридцать-сорок метров стволы лепидодендронов. Эти мощные деревья были предками современных плаунов.

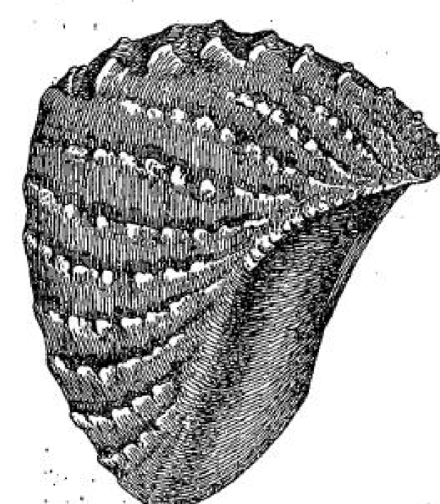


Рис. 2. Окаменевшие остатки моллюска (слизняка)

Неуютно в этом лесу: в нем нет яркой многотонной зелени; его не оживляет хор разнообразных птиц. Неуютно и на зеленых полянах. Цветущие растения, придающие лугам поэтическую прелесть, отсутствуют. Они появились на Земле гораздо позже. Не было цветов, не существовало и спутников цветковых растений — яркокрылых бабочек, жуков, мух, пчел и шмелей. Были насекомые хотя и родственные современным, но совершенно на них не похожие: клопы величиной с жаворонка, тараканы — с ворону, а

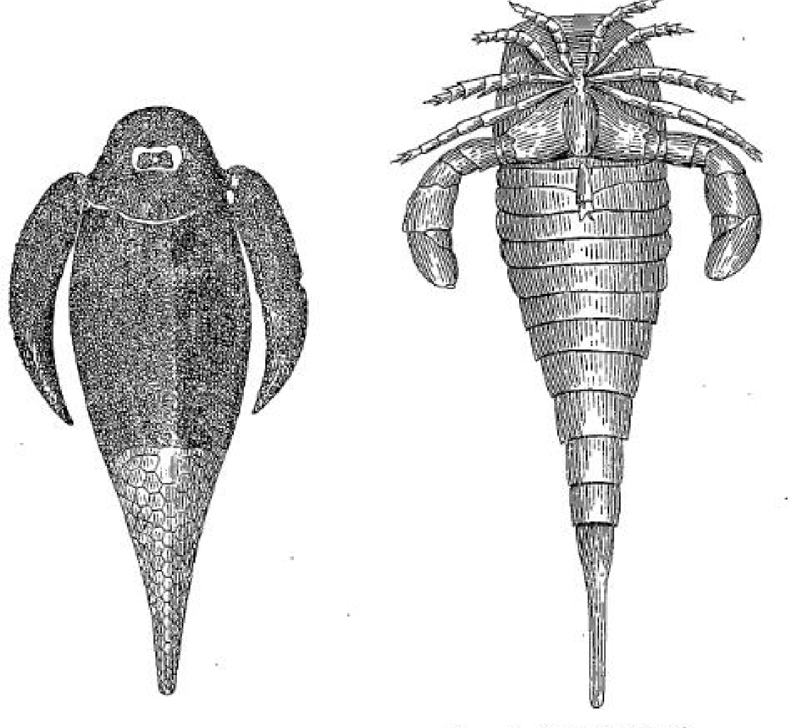


Рис. 3. Панцирная рыба с придатками в виде конечностей

Рис. 4. Ракообразный исполин

стрекозы были такого размера, что их крылья достигали 75 сантиметров.

В каменноугольном периоде появились новые животные — кистеперые рыбы, от которых постепенно произошли настоящие земноводные и пресмыкающиеся.

Оставим каменноугольный период. Сделаем скачок в несколько миллионов лет. Мы уже не в древней, а в средней полосе истории Земли — в мезозойской эре.

Мир не находился в состоянии покоя. Уже в первом периоде мезозойской эры произошло много перемен. В тех пластах земной коры, которые относятся к этому времени, мы находим новые растения и животных. Обращают на себя внимание родоначальники саговых и хвойных, которые несколько походили на сосны и кипарисы. Особенно много было саговников.

Изменились, разумеется, и морские животные. Однако не так сильно, как обитатели суши. Все три периода мезозойской эры изобилуют остатками особой группы беспозвоночных

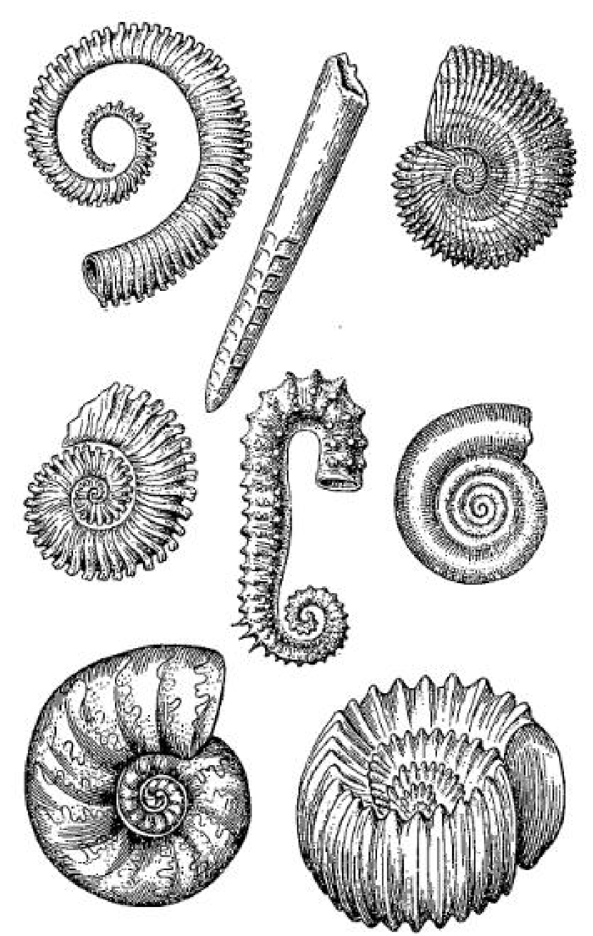


Рис. 5. Раковины вымерших аммонитов

животных, принадлежащих к мягкотелым, или моллюскам, и известных в науке под общим названием аммонитов и белемнитов. Эти животные особенно характерны для мезозойской эры; до этого они попадаются редко и совершенно исчезают к началу следующей (кайнозойской) эры. Но в мезозойской эре они занимали очень видное место среди обитателей моря — по ним в основном и определяется возраст отложений этого отдела истории Земли. Начало, середина и конец мезозойской эры характеризуются особыми видами аммонитов и белемнитов.

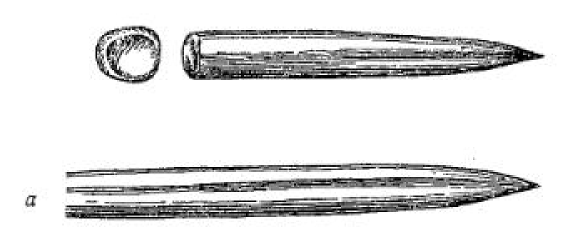
Найдя в пластах Земли тот или иной вид, ученые наверняка могут сказать, к какому времени в истории Земли относятся эти пласты.

Что же такое аммониты?

Среди современных моллюсков (мягкотелых) есть особая группа головоногих. Их называют так потому, что на голове у них есть большие щупальцы, которые служат для ловли добычи и в то же время являются ногами, то есть помогают животному переползать с места на место и плавать. Среди головоногих моллюсков существует особый род, известный под названием «кораблик» — наутилус. Аммониты находятся в близком родстве с современными корабликами.

Просмотрев рисунок 5, вы сразу заметите, как разнообразны были раковины аммонитов. Одна из них совершенно гладкая, другая — бороздчатая и украшена бугорками. Две другие раковины свернуты, как пружины, одна из них гладкая, другая — ребристая. Раковины аммонитов иной раз достигали огромных размеров. Среди них встречаются подлинные великаны величиной с колесо телеги. В пластах земной коры, относящихся к мезозойской эре, найдено больше тысячи видов разнообразнейших по форме аммонитов.

В СССР аммониты встречаются во многих местах — в Поволжье, на Кавказе, в Крыму, в Московской области и в других местах. Встречаются у нас очень часто и остатки белемнитов — другой группы моллюсков, живших одновременно с аммонитами. (Белемниты — родственники современных головоногих моллюсков — каракатиц.)



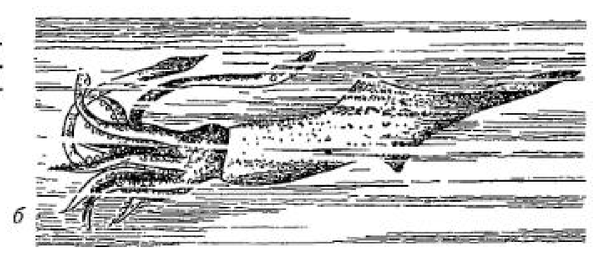


Рис. 6. Ископаемые раковины белемнита — «чертовы пальцы» (а); предполагаемый облик белемнита (б)

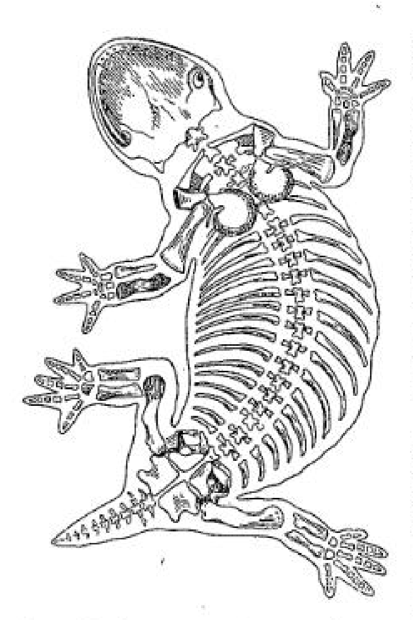


Рис. 7. Скелет лабиринтодонта

Белемниты имели наружную раковину. У них существовал внутренний скелет, он заканчивался остроконечным известковым образованием, которое, должно быть, служило животному не то рулем, не то орудием защиты. В пластах земной коры очень редко находят целые скелеты белемнитов. Встречается очень много остроконечных известковых частей их скелета. Это так называемые «чертовы пальцы» (рис. 6).

Проследим, как изменился животный и растительный мир за три периода мезозойской эры, начав с первого из них — триасового. В морях того времени вместо трилобитов и иных сходных с ними ракообразных впервые появляются в большом числе длиннохвостые раки, похожие на современных раков. В морях впервые стали попадаться и черепахи: до этого времени черепах не было. В пластах земной коры того времени найдено чрезвычайно много остатков скелетов пресмыкающихся.

В немецком городе Штутгарте хранится большая плита песчаника. На ней хорошо видны более двух десятков отпечатков ящериц. Это замечательная находка. Каждый может воочию убедиться в том, что земная кора — действительно хранилище всевозможных окаменевших остатков. В песчанике был также найден скелет животного, напоминающего крокодила. Это оказался скелет белодона — одного из прародителей крокодилов, живущих в Египте, по берегам Нила.

Еще одна любопытная находка — плита песчаника, на которой прекрасно сохранились отпечатки (следы) ног животного, его называют рукозверем (хиротерием). По отпечаткам можно судить, какое примерно животное оставило их. Оно, бесспорно, было четвероногим, причем передние ноги раза в три были меньше задних. Каждая нога имела пять пальцев: четыре из них были снабжены когтями — так говорят следы,— а пятый, большой палец, когтя не имел. Поищем, не водились ли на Земле какие-либо животные, лапы которых хоть немного походили на эти «отпечатки» ног. Искать долго не придется. Оказывается, еще во второй половине палеозойской эры существовали земноводные животные, которые называются лабиринтодонтами. Перед вами полный скелет одного из таких лабиринтодонтов (рис. 7). С виду — не то ящерица, не то большая лягушка. Отпечатки ее лап очень похожи на отпечатки ног, найденных в плитах песчаника. Есть, конечно, и разница: у лабиринтодонта передние лапы почти такой же величины, как и задние. Но сходство с отпечатками ног все же очень большое. Спрашивается: не походил ли «рукозверь» на лабиринтодонта? Не является ли он одним из отпрысков существовавшей до него «семьи» лабиринтодонтов? Весьма возможно. Таким-то образом иногда при помощи самых скудных остатков ученые допытываются, кому могли принадлежать найденные остатки. Конечно, все это — догадки, и ученые делают их с большой осторожностью, чтобы и самим не ошибиться и других не ввести в заблуждение. Но такие догадки очень часто оправдывались, так что к ним нужно относиться серьезно. Покажут, например, ученому челюсть, несколько разрозненных костей и зубов: он рассмотрит их внимательно, сличит со скелетами других животных, как современных, так и вымерших, и описывает внешний вид животного, которому принадлежат эти ископаемые остатки. Проходит несколько лет, и догадка оправдалась: в земной коре нашли целый, отлично сохранившийся скелет того самого животного, о котором говорил ученый.

В числе пресмыкающихся, населявших Землю в то время, когда жили белодон и «рукозверь», были еще и «звероподобные» пресмыкающиеся. Эти животные по строению своего скелета напоминали млекопитающих. Это очень важно. Кто знает, быть может, от них-то и ведут свой род млекопитающие животные? Быть может, «звероподобные» должны считаться предками млекопитающих?

Пойдем, однако, дальше: мы вступаем в средний период мезозойской эры — юрский период. Картина природы изменилась. Хвощи и папоротники — краса и гордость былых вре-

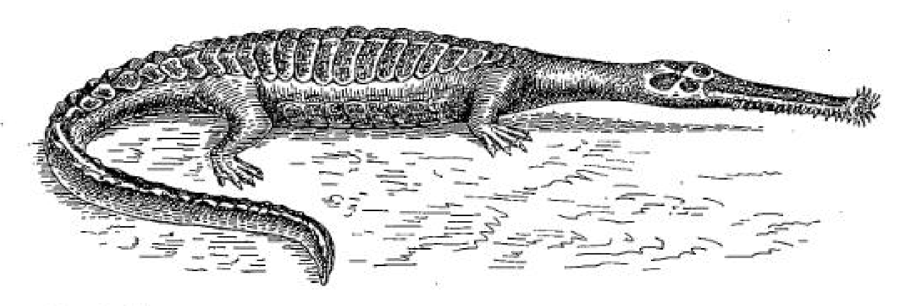


Рис. 8. Телеозавр

мен — уж сильно измельчали. Их вытеснили саговые пальмы[1] и хвойные деревья. Появилось уже много видов этих деревьев. Мох покрывал зеленым ковром деревья и землю. Появились различные виды грибов и разнообразные насекомые — долгоносики-грибоеды, жужелицы, щелкуны, дровосеки, мухи, древесные клопы, крупные кобылки, стрекозы, кузнечики, поденки и т. д. Словом, насекомых тогда было много.

В морях тоже произошли перемены. Появилось несколько новых моллюсков, кораллов, морских ежей и т. д. Но что важнее всего — развились в большом количестве костистые рыбы, то есть рыбы с костным черепом и позвоночником. Наибольшего развития достигли в это время пресмыкающиеся животные. На каждом шагу встречались небольшие ящерицы и черепахи, которые мало чем отличались от современных; встречались и крокодилы — телеозавры, то есть «древние крокодилы» (рис. 8), которые очень похожи на длиннорылых крокодилов, живущих в наши дни в Индии, по берегам реки Ганг. Мелкие разновидности ящериц, черепахи и крокодилы здравствуют и поныне. Но, кроме них, водились такие странные, уродливые и чудовищные пресмыкающиеся, каких ни раньше, ни потом не было. Казалось, весь мир принадлежал этим чудовищам. Они селились и в океанах, и в озерах, и в реках, и в болотах, и в дремучих хвойных лесах. Даже в воздухе носились эти неуклюжие существа, казавшиеся какими-то сказочными летающими драконами.

Одни пресмыкающиеся питались растениями, другие рыбой, а третьи вели себя, как настоящие хищники, преследуя и настигая добычу с искусством льва. Одни прекрасно плавали, другие лишь неуклюже ползали («пресмыкались», волочили свое громадное тело по земле), третьи проворно бегали и даже скакали не хуже тушканчиков, а некоторые стрелой рассекали воздух. Это было могучее племя животных, ныне вымерших. О них мы побеседуем подробнее дальше, а теперь скажем несколько слов о птицах того времени.

Пернатые создания впервые появились, когда пресмыкающиеся уже успели завладеть Землей. Возможно, что они появились и раньше. Но остатки птиц найдены только в тех пластах земной коры, которые относятся к средней полосе мезозойской эры. Изучение ископаемого скелета древней птицы позволило ученым обнаружить некоторые особенности. У всех современных птиц хвостовые перья сидят на коротенькой копчиковой кости (задний конец позвоночника), а у ископаемой птицы имелся длинный хвост из ряда позвонков, и к каждому позвонку прикреплялась пара перьев. У современных птиц нет зубов,

[1] Название не совсем правильное, так как саговники вовсе не пальмы и на пальму похожи лишь с виду.

а у ископаемой птицы в челюстях сидят острые зубы. У древнейшей птицы есть общее с пресмыкающимися. Ее называют археоптерикс, что и значит — «первоначальная птица», или «первоптица».

В это время жили уже и некоторые мелкие простейшие млекопитающие. Остатки их находят довольно часто. Эти млекопитающие родственны современным сумчатым, живущим в Австралии. Самки этих животных имеют на брюхе нечто вроде мешка (сумки); в такой сумке они донашивают и прячут своих новорожденных детенышей. К сумчатым животным относится, например, кенгуру.

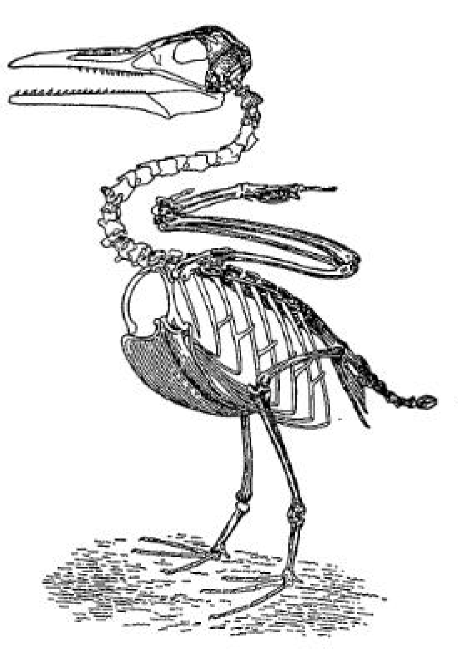


Рис. 9. Ископаемая птица

Настал последний период мезозойской эры — меловой. Как изменились за это время растения! Леса из саговых пальм поредели, а среди хвойных деревьев стали все чаще и чаще попадаться настоящие ели. Лиственные деревья начали особенно сильно развиваться. Местами раскинулись леса из буков, платанов, дубов, тополей и ив. Хвойные породы были разнообразнее современных. Великолепные пальмы, подобные тем, что растут теперь в жарких странах, составляли целые рощи. Плющ нежно вился вокруг толстых стволов. Вишни пышно покрывались белым цветом. На зеленых лужайках и полях пестрели яркие цветы. Должно быть, существовали тогда и мотыльки, которые летали над цветками, собирая мед и пыльцу. Все эти растения мало чем отличались от современных и лишь некоторые из них вымерли.

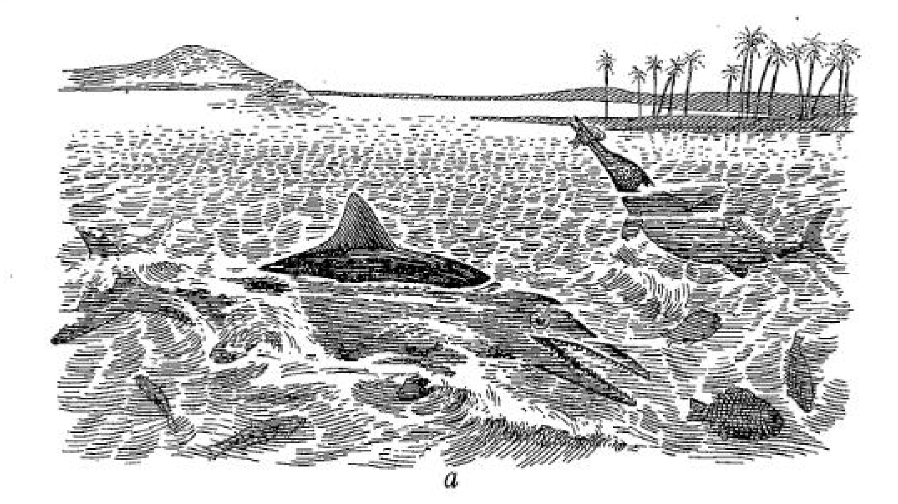
Как лиственные растения вытеснили на суше хвойные, так и костистые рыбы в морях брали перевес над всеми остальными рыбами: их становилось все больше. Пресмыкающиеся преобладали по-прежнему. Некоторые виды их вымерли. Зато возникли новые. Появились и новые птицы. Одна из них, крупная, почти бескрылая, умела, должно быть, хорошо плавать и нырять, жила на воде и питалась рыбой (рис. 9). Челюсти ее, как и у «первоптицы», были вооружены острыми зубами. Зубы

опять-таки указывают на родство ее с некоторыми пресмыкающимися.

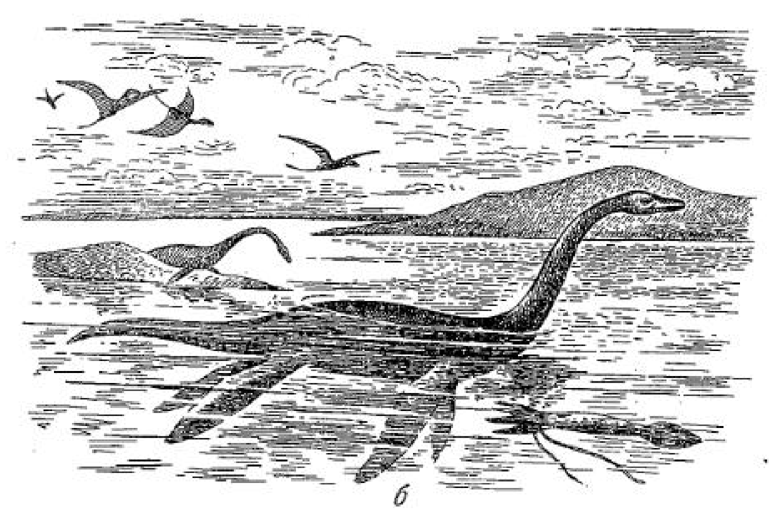
Какова родословная птиц? От кого они ведут свой род? Кого мы должны считать предками современных птиц? Ответить на эти вопросы пока нет возможности. В строении скелета «первоптицы» есть общее с пресмыкающимся. Это — птица с признаками пресмыкающегося: ее зубастые челюсти очень напоминают челюсти ископаемого пресмыкающегося. Значит, у этих птиц еще имеются признаки пресмыкающихся. Какой из всего этого можно сделать вывод? Сходство очень часто указывает на родство. Некоторые ископаемые пресмыкающиеся имеют сходство с ископаемыми птицами; а ископаемые птицы похожи на современных. Значит, между ископаемыми пресмыкающимися, ископаемыми птицами и современными птицами есть тесная родственная связь...

Познакомимся поближе с теми пресмыкающимися, которые жили на Земле в мезозойской эре. Представим, что перед нами раскинулось широкое море. На берегу возвышаются крутые скалы. За ними лежат леса, болота и поляны. Неподалеку от берега виднеются песчаные отмели. На поверхность воды изредка всплывают громадные акулы, крупнейшие из тогдашних рыб. Но вот среди волн показалось какое-то чудовище длиной в 8 метров. Туловище веретеном; голова вытянута в длинное, как у крокодила, рыло; раскрытая пасть усажена рядами острых, как кинжал, зубов; большие глаза на выкате ищут добычу; гладкая, как у кита, шкура собрана на спине в сильный плавник, совсем как у рыбы. Страшилище ловко рассекает волны, работая могучим хвостом и двумя парами ластов. Это ихтиозавр, или «рыбоящер» (рис. 10, *а*). Он охотится на рыб, которые составляют главную его пищу.

Вдруг над водой выдвинулась другая зубастая пасть и голова величиной гораздо меньше, чем у ихтиозавра, но не менее уродливая с виду. За ней показалась длинная шея, а затем и грузное тело, незаметно переходящее в хвост. Две пары ластов, прикрепленных к туловищу, работают не хуже весел, хвост поворачивается то вправо, то влево, как настоящий руль. Это — плезиозавр (рис. 10, *б*). Подняв над водой голову и выгнув шею, он довольно быстро направляется к песчаной отмели, где отдыхает другой «змееящер». А над водой, в воздухе, носятся крылатые, бесхвостые или с длинным, как шнур, хвостом, небольшие, величиной с воробья или галку, и крупные с огромными крыльями существа. Это какие-то сказочные драконы, с вытянутой головой на длинной шее, с большими острыми зубами (рис. 11). (Ученые назвали их птеродактилями, или пальцекрылыми.) Одни птеродактили, подобно чайкам, вьются над гребнями волн, охотясь за рыбой, другие — подбирают



а



б

Рис. 10. Рыбоящер, или ихтиозавр (а), и змееящер, или плезиозавр (б)

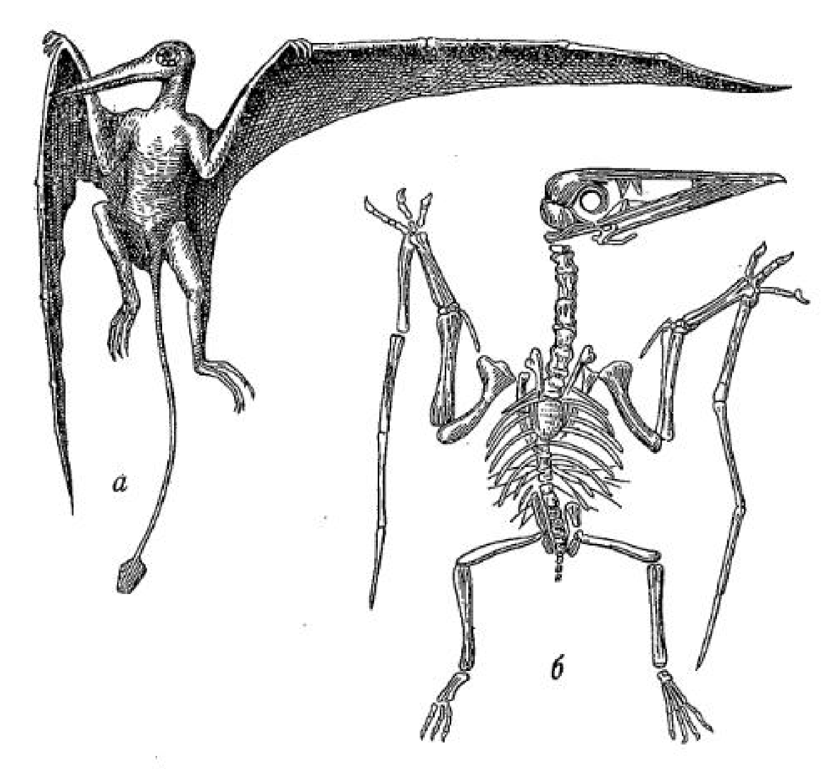


Рис. 11. Птицекрыл, или крылатый ящер (а); ископаемый скелет птицекрыла (б)

на отмели червей и моллюсков, а третьи, подтянув перепончатые, как у летучих мышей, крылья, сидят на верхушках скал...

Налюбовавшись этой картиной, идем в ближайший лес. На пути встречаются лужайки, топи и болота. И здесь первое место принадлежит пресмыкающимся. Это все — динозавры, то есть «страшные ящерицы». Но не ко всем подходит это название. То там, то здесь на лужайке пробегают довольно стройные и юркие динозавры, величиной с кошку: они не внушают ни страха, ни отвращения. Зато возле болота расположились крупные чудовища с тяжелым, неуклюжим туловищем, с маленькой головой на долговязой шее, с толстым хвостом (один удар которого способен, кажется, уложить на месте человека). Некоторые из этих животных бродят по берегу болота или отдыхают, растянувшись на илистой почве.

Подальше от этих страшилищ, может быть в лесу найдется на чем успокоиться глазу? Но нет! Повсюду одно и то же: на

каждом шагу динозавры. Весь громадный хвойный лес наполнен различными по размеру, форме тела и образу жизни ящерами. Одни имеют толстую безволосую шкуру, а другие вооружены грозной броней, состоящей из костяных щитков и шипов. Они медленно передвигаются на четвереньках или приподнимаются на задние ноги и подвигаются вперед вприпрыжку. У некоторых короткие и толстые ноги, как у слона или носорога, у других — чрезвычайно длинные, как у птицы, и снабжены тремя или четырьмя пальцами. Встречаются животные, у которых передние ноги гораздо короче задних, и они как-то смешно подтягивают и прижимают их к брюху каждый раз, как делают скачок вперед. Несколько динозавров мирно щиплют листья папоротника. Издали это какие-то бесформенные груды мяса. Каждая такая ящерица имеет в длину метра четыре и весит несколько тонн. Ужасные с виду, они трусливы и переносят много неприятностей от других динозавров, которые, хотя и не столь велики, но отличаются большой смелостью. Эти плотоядные хищники преследуют на каждом шагу своих растительноядных соседей.

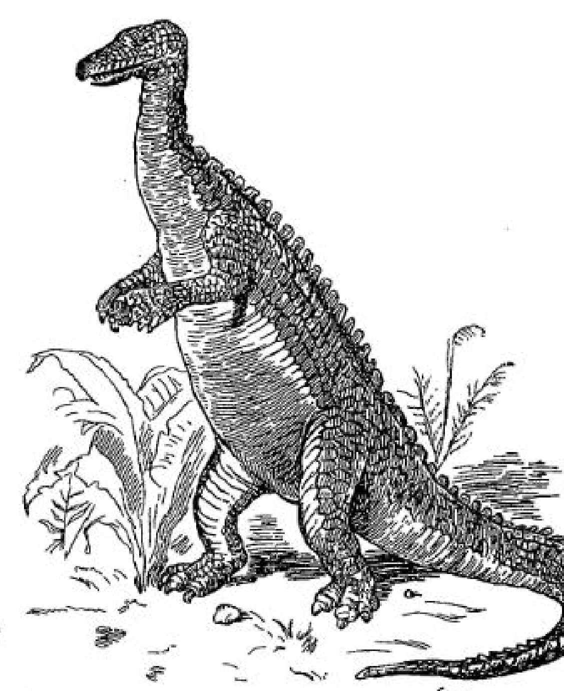


Рис. 12. Игуанодон («птиценогое чудовище»)

В лесу, наряду с динозаврами, живут и «пальцекрылы». Они проносятся стрелой между деревьями, сидят, сложив крылья, на сучках или висят на ветках, уцепившись за них пальцами передних лап.

Ихтиозавры, плезиозавры, динозавры, птеродактили[2] — какие непривычные для нашего уха названия! Да и сами животные, которых так назвали, еще менее привычны для наших глаз. Присмотримся к ним повнимательнее.

Возьмем рыбоящера — ихтиозавра. Остатки его встречаются в земной коре довольно часто. В Германии их находят особенно много в плотной массе известняка. Извлечь их в виде обломков — дело нетрудное. Гораздо труднее вытащить скелет рыбоящера, не изломав и не испортив его. Особенно высоко ценятся такие скелеты, внутри которых, в брюшной полости, находятся совершенно целые скелеты маленьких рыбоящеров. Это доказывает, что рыбоящеры рождали живых детенышей, а не откладывали яйца, как это делают теперь, например, змеи, ящерицы, крокодилы и черепахи. Могло ведь случиться так, что самка рыбоящера погибала, не успев родить детеныша... И там, где был погребен труп беременной самки, находим скелет большого рыбоящера с маленьким скелетом внутри.

Наконец, можно наверняка сказать, что рыбоящеры питались рыбой и моллюсками: иногда внутри скелета ихтиозавра находили окаменевшие остатки его пищи, и тут всегда были раздробленные рыбьи кости, раковины моллюсков и т. п. Были найдены остатки ихтиозавра с отпечатками всего тела, кожи, спинного и хвостового плавников (ластов) и т. д. Не удивительно, что ученые по таким остаткам берутся нарисовать облик рыбоящера. Рыбоящер имеет признаки нескольких различных животных. Знаменитый французский ученый Кювье говорил, что ихтиозавр обладал мордой дельфина, зубами крокодила, черепом ящерицы, хвостом кита, позвонками рыбы. И это, судя по рисункам, совершенно правильно.

Ископаемые остатки плезиозавра также позволяют ученым восстановить облик этого животного (рис. 10). У него была длинная шея, словно туловище змеи; маленькая голова, похожая на голову самой обыкновенной ящерицы; конечности, которые, очевидно, очень похожи на ласты кита; хвост, которым заканчивалось короткое и узкое туловище змееящера. По строению тела плезиозавра видно, что он жил в воде, хорошо плавал и выбирался временами на сушу, где двигался очень неуклюже, как это делают моржи или тюлени.

[2] Все эти названия составлены из греческих слов. Слово «плезиозавр» переведено неточно. Оно, собственно, звучит «родственный, близкий ящерице». Мы же, принимая во внимание длинную шею плезиозавра, назвали его «змееящером».

О чем говорят остатки «пальцекрылов» (птеродактилей)? Одно время птеродактилей сравнивали с птицами; думали даже, что они настоящие прародители птиц. Но это не так. У пальцекрылов с птицами мало общего. Они — летающие ящеры, а вовсе не предки птиц. Летает же летучая мышь, и мы не говорим, что она — птица. Каждый знает, что летучая мышь — животное млекопитающее: она рождает живых детенышей и вскармливает их своим молоком, как это делают все млекопитающие. Крылья ее совсем не похожи на крылья птиц: они без перьев. То же самое надо сказать и о летающих ящерах. Их называют пальцекрылами, потому что они имели на передних конечностях четыре пальца: три маленьких, а четвертый, мизинец, очень длинный — в два раза длиннее, чем туловище. От этого пальца тянулась кожистая перепонка, которая прикреплялась к туловищу и к задней ноге пальцекрыла.

Таких летательных перепонок у пальцекрыла было две: по одной с каждой стороны тела. Они-то и служили ему во время полета вместо крыльев. У некоторых птеродактилей крылья были широкие и короткие, у других — длинные и узкие, словно ласточкино крыло. Не все птеродактили были зубастые: встречались и беззубые, с челюстями, похожими на птичий клюв. Такие, должно быть, охотились за насекомыми.

Теперь нам предстоит познакомиться с самыми крупными ящерами. Их справедливо можно назвать вымершими богатырями, потому что таких исполинов никогда не водилось на Земле ни до, ни после того времени, о котором идет здесь речь.

Исполины в 10—12 метров длиной встречались и среди рыбоящеров и змееящеров. Но настоящие чудовища относятся к той породе пресмыкающихся, которых называют динозаврами. Один из них — бронтозавр. Его громадное, неуклюжее тело держалось прочно на четырех сильных ногах, словно на толстых столбах. Над туловищем выдавалась длинная шея с головой, удивительно маленькой, если сравнить ее с величиной всего тела; ведь бронтозавр имел в длину около 18 метров, а весил примерно столько же, сколько весят тридцать волов! За туловищем волочился могучий хвост, а след, оставленный на земле лапой бронтозавра, занимал место почти в половину квадратного метра. Можно представить себе, какая это была громада! Он был, по-видимому, тяжеловат на подъем, неповоротлив, мало подвижен. Пищей ему, должно быть, служили сочные травы и водяные растения, за которыми он спускался в воду. Словом, это чудовище относилось к растительноядным динозаврам.

Вполне подстать такому богатырю был и другой травоядный динозавр, игуанодон (рис. 12). Он отличался огромным ростом — 5—10 метров в высоту. Тело же его, считая от кончика морды до кончика хвоста, имело в длину 18 метров: одно только

туловище было не меньше, чем у дородного слона. По строению туловища, головы и хвоста он мало чем отличался от бронтозавра. Но имелось одно очень важное различие. Бронтозавр ходил на четвереньках: передние и задние ноги его были примерно одинаковой величины. У игуанодона задняя пара ног была намного больше передней пары. Это птиценогое чудовище ходило на задних ногах. Жил игуанодон на суше, но иногда забирался и в воду. Плавал он, надо полагать, не очень искусно, пуская для этого в ход все четыре ноги и хвост.

Бронтозавр и игуанодон, несмотря на свой громадный рост, были в общем беззащитны. Совсем иное дело — третий из растительноядных динозавров, так называемый стегозавр (рис. 13). Название, само собою разумеется, опять-таки не русское. Оно образовано из двух греческих слов: «стегос» значит покров, или крыша, а «заурос» значит ящерица. Этот великан относится к числу тех ящериц, у которых на коже имелись твердые щиты.

Стегозавр был меньше бронтозавра и игуанодона, но по строению своего тела был похож на них. Вдоль спины, начиная от самой головы, тянулся ряд костяных щитов, которые, по всей видимости, были одеты в роговые чехлы. Некоторые из них имели в поперечнике от 60 до 80 сантиметров. На вытянутой голове сидели большие глаза, а в челюстях — зубы, похожие в общем на зубы травоядных. На конце хвоста — четыре пары огромных костяных шипов. Твердые щиты и острые шипы служили стегозавру отличным орудием защиты. В строении этого животного была еще одна удивительная особенность. Известно, что задняя часть позвоночника, то самое место, откуда начинаются хвостовые позвонки, образует крестец. Известно также и то, что вдоль позвоночника тянется канал, в котором помещается спинной мозг. В позвоночнике стегозавра, как это и должно быть, есть и крестцовая кость и канал для спинного мозга. Но вот что удивительно. Оказывается, в крестце стегозавра существует обширная полость, нечто вроде мозговой коробки черепа; только эта крестцовая коробка раз в десять больше черепной коробки стегозавра. Итак, у этого вымершего чудовища имелось два мозга; один маленький — головной, внутри черепа, и другой большой — крестцовый, внутри крестца. Явление небывалое и, по меньшей мере, очень странное!

Столь же ужасен был шестиметровый растительноядный динозавр — трицератопс (рис. 14). По-русски это слово можно перевести словом «трирогомордая». В противоположность другим своим собратьям, трицератопс имел огромную голову (ископаемые черепа достигают двух метров в длину). Такую махину могла держать только короткая и толстая шея. На голове торчали три костяных рога: два больших над глазами,

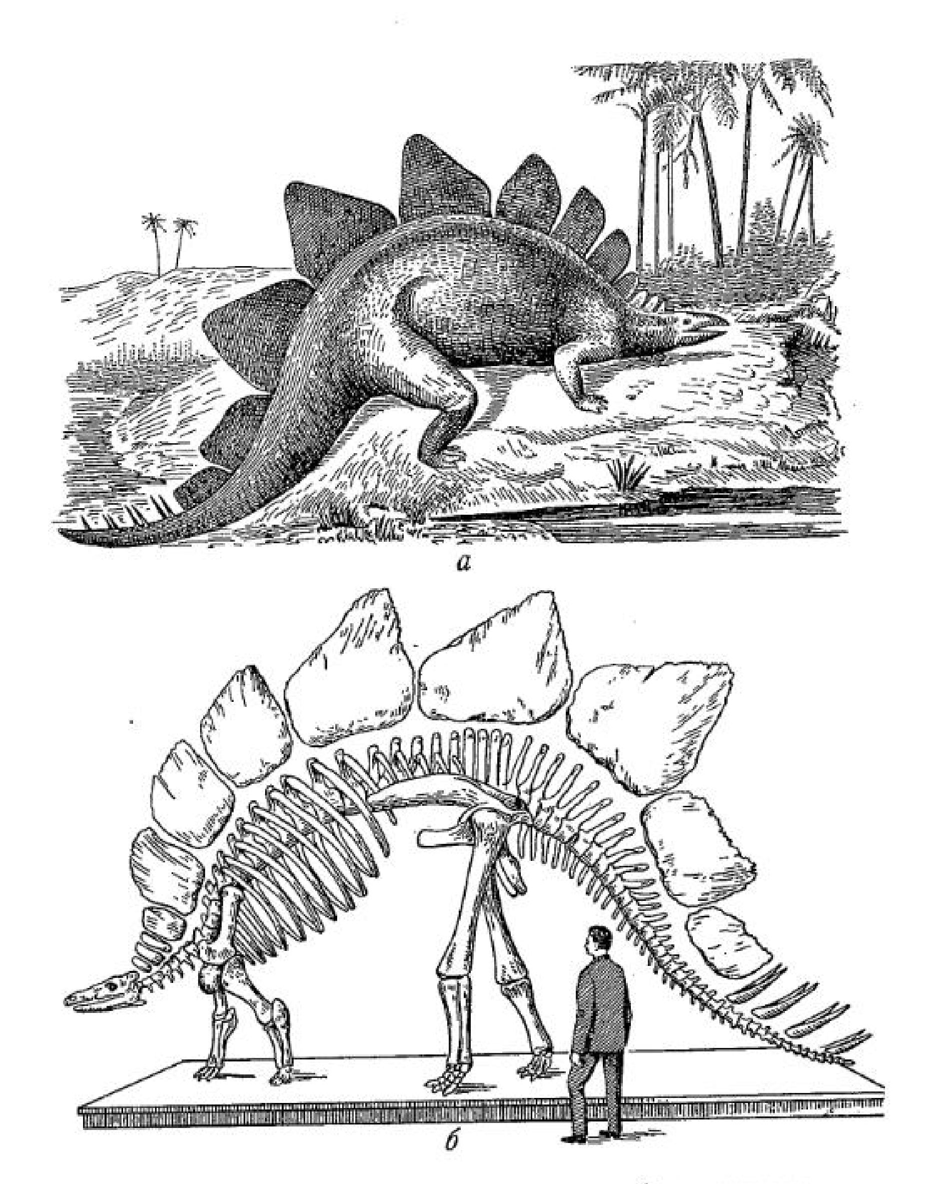


Рис. 13. Стегозавр — пресмыкающееся с твердыми щитами и шипами на коже (а); скелет стегозавра (б)

а третий, маленький, на носу. Этим оружием ящер пользовался при стычках с врагами. Его защищал и костяной шлем — задняя часть черепа. Шлем надвигался на шею и заворачивался назад. Грудь, спина и бока трицератопса прикрывались костяными щитками и шипами, которые торчали на толстой шкуре. Это сдерживало хищников от частых нападений на трицератопса: вести борьбу с таким вооруженным воином было нелегко. Ходил он на четвереньках, имел нечто вроде птичьего клюва, похожего на клюв попугая, и, в довершение всего, был наделен сильным хвостом.

Но кто же вступал в битву с «трирогомордым» чудовищем? От кого должен был защищаться тяжело вооруженный стегозавр? Кто обижал бронтозавров и игуанодонов? То была целая армия «звероногих» пресмыкающихся, свирепых, хищных и коварных. Но первым среди них считался мегалозавр, то есть «большая ящерица». По острым зубам и страшным когтям этого животного (он был величиной со слона) сразу видно, что это — настоящий хищник. Ловкий и быстрый в движениях, неустрашимый и сильный, он, как лев в наши дни, мог смело пользоваться славой «царя» в стане хищников.

Нетрудно представить себе мегалозавра, лежащего где-нибудь в кустах в ожидании добычи. Его задние ноги поджаты под туловище. В следующее мгновение он делает сильный прыжок и схватывает добычу когтями передних ног, как кошка схватывает мышь. Его могучие челюсти, вооруженные саблеобразными зубами, начинают действовать, и скоро от мяса и костей жертвы не остается и следа...

Вернемся к морю — туда, где плавали когда-то ихтиозавры и плезиозавры. Вернемся потому, что мы чуть было не проглядели богатыря, который в «век пресмыкающихся» жил в морях. Это мозозавр. Мы будем называть его морской змеей: если вы посмотрите на рисунок, то согласитесь, что это чудовище действительно имеет большое сходство со змеей (рис. 15). Сомнений тут не может быть никаких: скелеты этих чудовищ — налицо. Прекрасно сохранившийся скелет морской змеи (мозозавра) сейчас хранится в Париже. Он был найден еще в 1770 году.

Крупнейшие из морских змей имели в длину до 15 метров. Свободно неслись по волнам моря эти исполины, работая небольшими ластами, то подымаясь на поверхность воды, то опускаясь вглубь, раскрывая пасть, усаженную четырьмя рядами острых зубов.

Среди крылатых ящеров тоже встречались великаны. Так, например, у одного из них крылья имели в размахе более шести метров. Этот большеголовый «дракон» носился, подобно птице, над безбрежным океаном в поисках добычи.

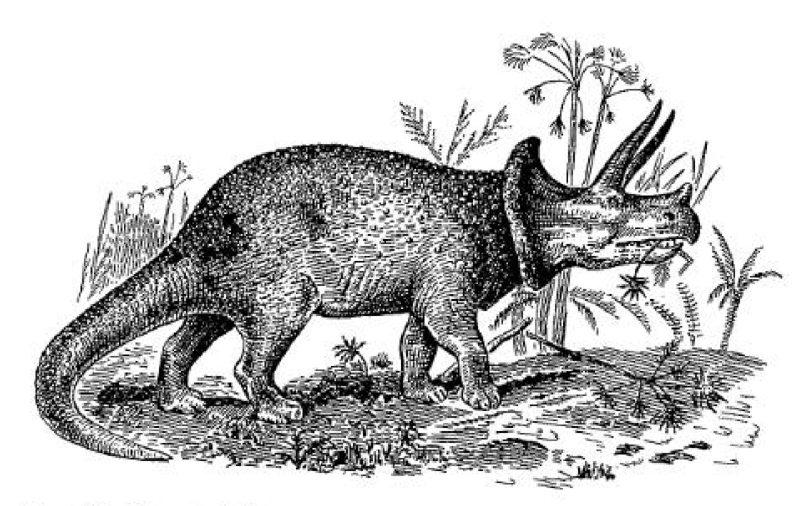


Рис. 14. Трицератопс

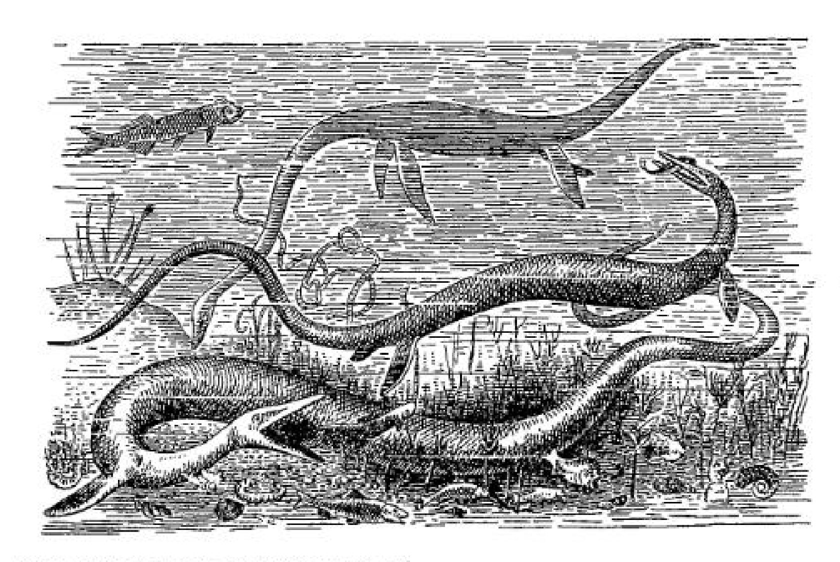


Рис. 15. Морские змеи (мозозавры)

В заключение я упомяну еще одного из вымерших богатырей. Он — родственник бронтозавру, и ученые назвали его «атлантозавром», по имени легендарного титана Атланта, который, согласно преданию древних греков, будто бы поддерживал на своей спине земной шар. Это пресмыкающееся могло считаться великаном даже среди всей остальной братии тогдашних богатырей. Найдена бедренная кость атлантозавра; она значительно превышает человеческий рост. Почему же вымерли все до одного эти чудовища-великаны? Чего им не хватало? Кажется, природа и ростом и силой их не обделила?

Пока пресмыкающиеся были не только самыми плодовитыми, но и самыми совершенными среди громадного большинства остальных животных; пока млекопитающих и птиц было сравнительно с пресмыкающимися еще очень мало; пока млекопитающие и птицы не могли еще состязаться с пресмыкающимися ни в росте, ни в силе, ни в искусстве находить себе пропитание и отражать нападения врагов — пресмыкающиеся царили на Земле. Но как только млекопитающие расплодились и стали захватывать все больше места на Земле, дни пресмыкающихся были сочтены. Млекопитающие оказались более высоко организованными животными, чем пресмыкающиеся, лучше приспособленными к борьбе за существование.

Века сменялись веками. Царство пресмыкающихся быстро шло на убыль. Надвигался «век млекопитающих». Об этом времени речь будет дальше. Что же мы узнали о мезозойской эре?

В это время Землю населяли разнообразные пресмыкающиеся. У некоторых пресмыкающихся в ходе борьбы за существование стали намечаться признаки птиц, у других, живших в несколько иных условиях, появились черты млекопитающих. Из первых со временем развились родоначальники птиц, вторые положили начало классу млекопитающих. Первоптицы и млекопитающие стояли еще на очень низкой ступени развития и сохраняли некоторые черты своих прародителей — пресмыкающихся. У первоптицы были зубастые челюсти, как у пальцекрыла, а хвостовые перья расположены попарно, в два ряда, вдоль длинного хвоста, сложенного из множества отдельных позвонков. Что же касается млекопитающих, то все это были простейшие представители этого класса животных очень небольшой величины. «Век млекопитающих» еще не наступил.

Кроме пресмыкающихся в то время сушу населяли огромные земноводные. Из наземных животных тогда были распространены моллюски и насекомые, среди последних некоторые все еще были больших размеров.

Растительный мир в первой половине мезозойской эры состоял из бесцветковых растений — хвощей, древовидных папоротников и некоторых других деревьев. Во второй половине

появилась богатая растительность, состоящая из пальм, разнообразных лиственных деревьев и цветущих трав. Растительный покров земли, дотоле однообразный, становится красивее и живее.

Посмотрим, что нового нам скажут те пласты земной коры, которые относятся к кайнозойской эре (или эре «нового времени») в истории животных и растений. В этих пластах найдено множество окаменелостей. Мы выберем только самые интересные находки. Они покажут нам, насколько мир животных и растений изменился и подвинулся вперед за это время [3].

Что же мы находим уже в начале кайнозойской эры?

В мире растений — большие перемены. Саговые пальмы, которые так привольно росли в мезозойской эре, почти совсем исчезли. Вместо них — очень много настоящих пальм, а также таких деревьев и растений, которые и сейчас встречаются в большом числе. Пышно распустились травы, покрывавшие шелковистым ковром луга и лесные поляны.

В мире животных перемен еще больше. Великанов из пресмыкающихся почти не стало. Зато появилось очень много таких черепах, ящериц, змей и крокодилов, которые и сейчас живут на Земле. Среди змей попадались особые виды, каких в наши дни уже не встретишь. Остатки их показывают, что это были змеи почтенных размеров: некоторые из них имели в длину метров шесть. Но, что особенно характерно для того времени,— это обилие млекопитающих. Вы помните, что даже в конце мезозойской эры их было сравнительно мало. Но вместе с наступлением «зари новой жизни» млекопитающие занимают на Земле видное место. Уже тогда встречалась добрая половина тех видов млекопитающих, которые существуют теперь. Но среди них вы нашли бы много и таких, от которых осталось одно воспоминание: они вымерли, и только их остатки показывают, какие это были животные.

Из этих вымерших форм особенно любопытен палеотерий (древний зверь). В строении его тела есть нечто общее с современными тапиром, носорогом и лошадью. Вероятно, от него-то и ведут свой род эти животные. В ту пору водились и другие животные, столь же странные, как и палеотерий. Смотришь на скелет одного из таких животных и видишь, что одна часть его напоминает бегемота, другая — лошадь, а третья — свинью: в нем точно собраны в одно различные признаки нескольких животных...

Перейдем к средней части кайнозойской эры. Но прежде нужно дать одно маленькое пояснение. Когда я говорю, что

[3] Нужно напомнить, что эра «нового времени» охватывает также миллионы лет.

в такое-то время существовали такие-то виды растений и животных, то это не значит, что они водились на Земле во всех странах и во всех морях. Одни виды, как это наблюдается и сейчас, встречались в одних местах земного шара, другие — в других.

Хорошо известно, что в середине кайнозойской эры в Европе было гораздо теплее, чем теперь. Поэтому растительность в Европе была гораздо богаче и разнообразнее, чем в наши дни. Число различных видов растений было почти вдвое больше, чем теперь. Среди них встречалось немало и таких деревьев, которые сейчас растут в жарких странах Земли: пальмы, фиговые деревья и т. п.

Мы можем, таким образом, сказать, что в середине кайнозойской эры на Земле появились почти все современные виды растений. А каково было в ту пору ее животное население? Кто к этому времени исчез с лица Земли и кто впервые вступил в жизнь?

Появились новые черепахи, и в их числе «черепаха-исполин», которая имела в длину, считая от носа до кончика хвоста, около трех метров. Таких черепах теперь уже нет. Появились новые птицы. Остатки их показывают, что большая часть этих птиц почти ничем не отличалась от современных. Появились и новые виды млекопитающих. Это время особенно богато млекопитающими.

В ту пору впервые появились хоботные: мастодонт, динотерий и слон (рис. 16). Слоны живут в Африке и Азии поныне, а динотерий и мастодонт вымерли. Эти два родственника слонов настолько интересны, что мы поговорим о них особо. Заметим пока, что мастодонты жили в то время и в Европе, то есть там, где сейчас нет не только мастодонтов, но и обыкновенных слонов.

Позднее «новые времена» ознаменовались еще одним важным обстоятельством: среди млекопитающих появились хищники и обезьяны. Это не были, конечно, ни львы, ни тигры, ни волки. Хищники тех времен лишь несколько походили на хищников наших дней. Их мы должны считать предками современных хищников. То же надо сказать и об обезьянах того времени: первые обезьяны мало походили на тех, что живут теперь в лесах Индии, Африки и Америки. Им на смену пришли другие виды обезьян.

В эту эпоху некоторые районы отличались более теплым климатом, а потому и более богатой растительностью, чем сейчас. Там, где в наши дни растут лишь хвойные да лиственные леса, тогда красовались пальмы — вроде нынешних веерных и кокосовых пальм. Берега морей окаймляли вечнозеленые деревья и кустарники, а лес из смоковниц, мирт, лавров и других

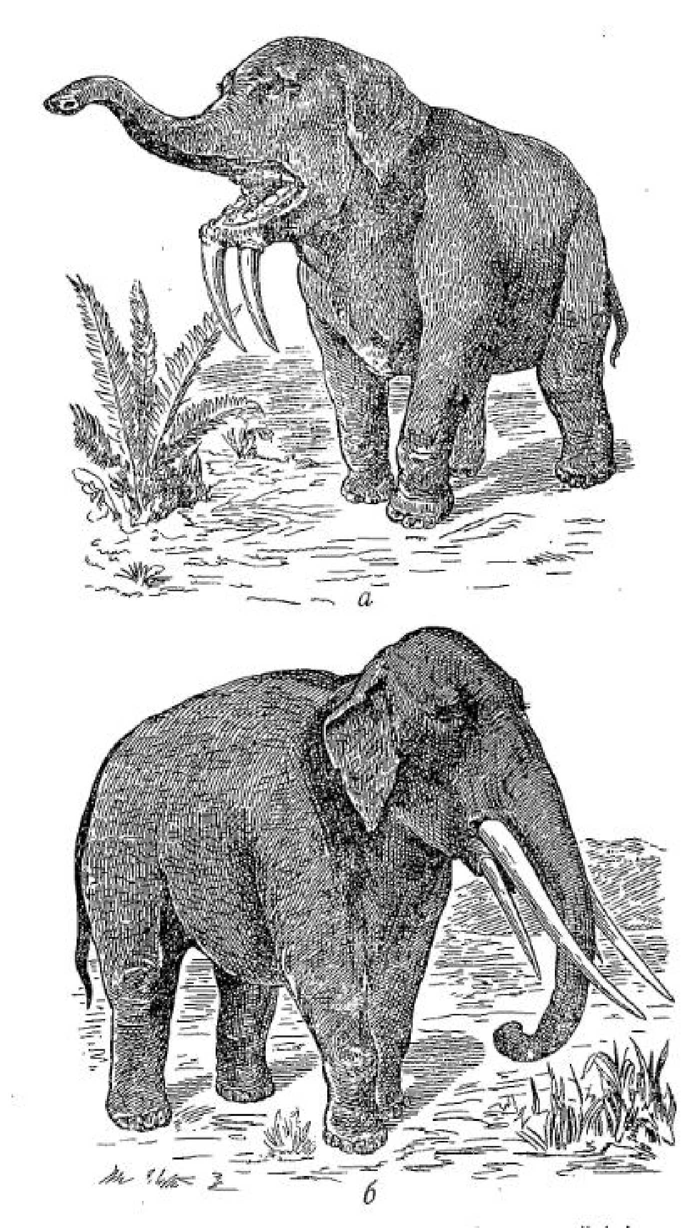


Рис. 16. Вымершие предки слона: динотерий (а), мастодонт (б)

растений теплых и жарких стран казался непроходимым благодаря густой сети растений, которые грациозно обвивали своими гирляндами стволы деревьев и кустарников. В густой траве извивались громадные змеи (питоны), шныряли крупные ящерицы, у берегов моря жили большие черепахи, а возле реки, на песчаной отмели, лежали выжидавшие добычу крокодилы. Все это было там, где в наши дни раскинулись небогатые растительным и животным миром равнины Европы. В то же время ныне дикие и пустынные острова и полуострова далекого севера — Гренландия, Аляска, Исландия — были покрыты густыми лесами елей, сосен, туй и кипарисов, высоких тополей, крупнолиственных платанов, кленов, дубов и даже пышных магнолий.

Жизнь по-прежнему шла вперед. Средняя часть кайнозойской эры закончилась. Судя по ископаемым остаткам, «век млекопитающих» утвердился. Они становятся господствующими на Земле. Число их растет. Новые виды являются один за другим. Нет знаменитого палеотерия, походившего одновременно и на тапира, и на носорога, и на лошадь, а есть уже настоящие тапиры и носороги. Появились и ближайшие родичи лошади, так называемые гиппарионы, или гиппотерии (от слов: «гиппос» — лошадь и «терион» — зверь, животное). Целые табуны гиппотериев разгуливали по степям Азии и Европы, и каждый из них был, пожалуй, стройнее современной лошади, хотя и ниже ее ростом.

Число хищников также увеличилось. Появились предки современного медведя и обезьяны, сходные с некоторыми современными обезьянами.

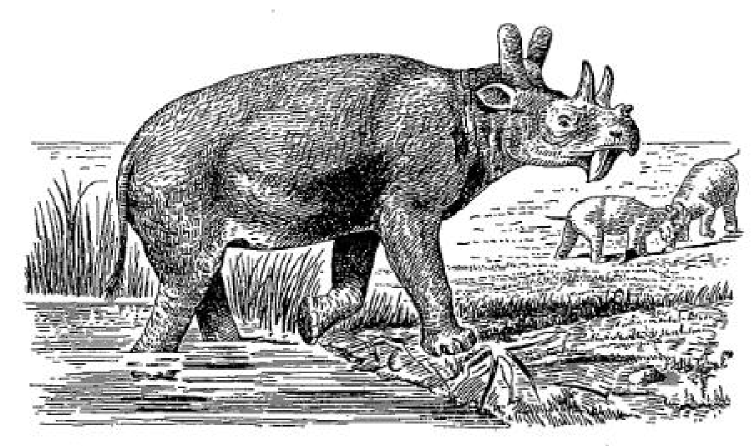


Рис. 17. Диноцер

Хоботные животные в это время особо благоденствовали. Родственники слона — динотерий и мастодонт — стали гораздо крупнее, чем были раньше.

Когда господствующее положение на Земле заняли млекопитающие, среди них, как в свое время у пресмыкающихся, появились животные-великаны. Особенно отличался в этом отношении динотерий. «Страшный зверь» — так следует перевести на русский язык слово «динотерий» — был крупнее самого большого слона. Череп его имел в длину метра полтора. По строению тела динотерий походил на слона. Он жил на суше, питался травой, имел довольно длинный хобот. Удивительнее же всего были два громадных бивня, которые сидели в нижней челюсти и изгибались книзу наподобие каких-то страшных крюков. Динотерий появился в середине кайнозойской эры, в третичном периоде.

Поменьше ростом был другой великан — мастодонт. Мастодонт — ближайший родственник слона, но несколько крупнее его. Есть разница также в строении зубов мастодонта и слона. Коренные зубы у мастодонта были покрыты бугорками, похожими на соски. Отсюда и его название: греческое слово «мастос» означает сосок, «одус» — зуб. У старейших мастодонтов имелось четыре бивня: два больших, в верхней челюсти, и два поменьше, в нижней челюсти. У мастодонтов, живших позже, находят только два верхних бивня, как у слона. Эти великаны жили в Европе в середине кайнозойской эры. Затем они исчезают, уступая место настоящим слонам. Но в Америке мастодонты продержались дольше. Тут они водились, надо полагать, и в те времена, когда на Земле уже существовали первобытные люди.

А вот еще один великан — диноцер (рис. 17). Величиной он со слона, да и ноги такие же громадные, толстые, пятипалые; а туловище и голова напоминают носорога. Но современный носорог, даже двурогий, наверное, побоялся бы вступить в бой с этим великаном. Взгляните: из верхней челюсти опускаются вниз два огромных бивня. Они похожи на два острых кинжала и загнуты вниз, как у моржа. На черепе торчат три пары рогов. Недаром этого зверя называют «диноцер», что значит «страшнорогий». Но в огромной голове его помещался крошечный мозг, который, по словам одного ученого, был настолько мал, что мог свободно проскочить целиком «сквозь мозговой канал шейных позвонков». Это были тупые, неповоротливые, медлительные и сонные животные. Жили они стадами.

Среди млекопитающих в те времена встречался еще один богатырь. Это — сиватерий (от слов: «сива» — имя индийского бога, и «терион», что по-гречески значит «зверь»). Остатки сиватерия были найдены в Индии. Он не походил ни на одного

из современных жвачных животных. Громадный рост, сильные ноги, большая голова, не меньше, чем у слона, огромные челюсти, по крайней мере вдвое больше, чем у буйвола, и, наконец, две пары рогов на черепе — все это придавало сиватерию совсем особенный вид и выделяло его из среды других животных тех времен (рис. 18). Крупнейший из живших когда-либо на свете жвачных разделил участь всех богатырей. Он вымер в конце третичного периода кайнозойской эры.

Из великанов-млекопитающих надо назвать одного крупного хищника. Это был кровожадный хищник! Для этого достаточно взглянуть на его острые клыки длиной в 12—14 сантиметров. Не напрасно прозвали его махайродусом, что значит «кинжалозубый». Махайродус походил на тигра, но был крупнее его (рис. 19).

Во времена динотера и сиватерия в Америке жили чудовищные млекопитающие. Больше всего на них похожи современные ленивцы — небольшие животные, которые живут в Южной Америке и почти всю жизнь проводят на деревьях. Но как ничтожны и жалки ленивцы наших дней по сравнению с «большим зверем», кости которого найдены в Южной Америке! Мегатерий (по-русски — большой зверь) — вот имя этого великана. Он имел в длину 5—6 метров. Одно время думали, что он, подобно ленивцам, забирался на ветви деревьев и тут находил себе пропитание. Возможно ли это? Какие же тогда были деревья, если на ветви их мог взобраться такой тяжеловесный богатырь?

По-видимому, этот нескладный, с толстыми ногами, с коротким, но крепким хвостом, с маленькой головой на толстой шее, весь обросший длинной грубой шерстью великан медленно перебирался по земле с места на место и жадно высматривал пищу своими маленькими глазами. Выбрав небольшое дерево, он поднимался на задние лапы, обхватывал передними лапами ствол и тряс его со всей своей богатырской силой до тех пор, пока оно не валилось на землю. Тогда мегатерий начинал обламывать молодые ветви и поедать листву.

На родине мегатерия в то время водился еще один великан — глиптодон. Это был исполинский броненосец, длиной 4—5 метров. По сравнению с ним все нынешние броненосцы — беспомощные малютки. Это огромное млекопитающее, похожее на черепаху, было одето в твердый панцирь, сплошь состоящий из костяных блях. Эта прочная броня защищала его от нападения врагов. В минуту опасности броненосец мог спрятать под щит и голову и ноги: тогда справиться с ним было нелегко.

Одновременно с перечисленными выше животными жили крупнейшие черепахи. В Индии были найдены остатки гигантской черепахи: кости и панцирь. Ученые назвали черепаху

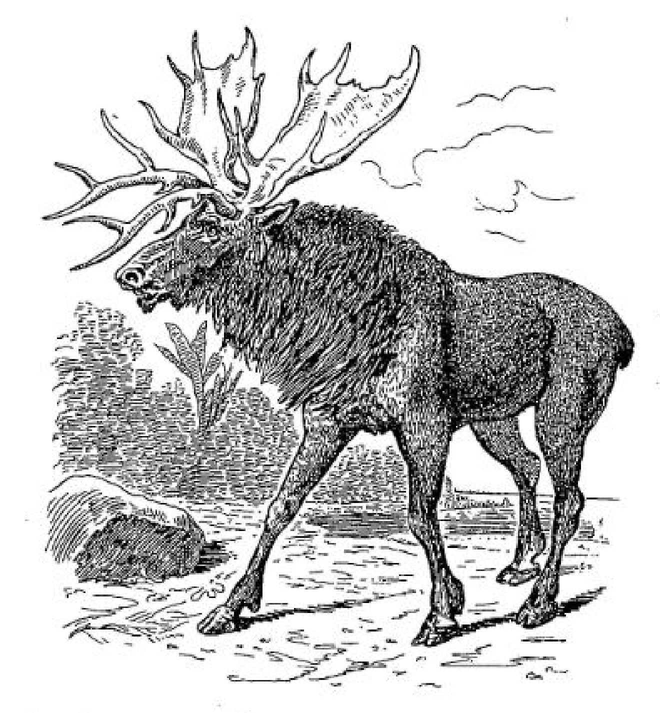


Рис. 18. Сиватерий

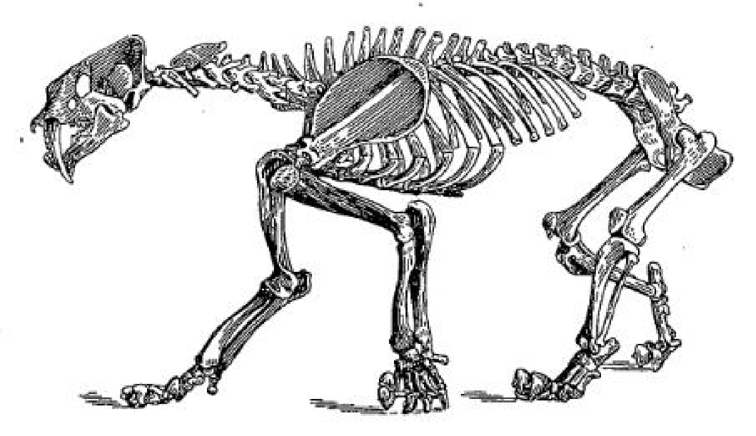


Рис. 19. Скелет махайродуса

колоссохелис, что значит «черепаха-исполин» (от слова «колоссос» — исполин и «хелис» — черепаха). По всей видимости, это была не морская, а сухопутная черепаха. Она имела в длину больше трех метров. Ноги также отличались значительной величиной: они были не меньше, чем ноги носорога. Судить об этом можно по тому, что одна лишь плечевая кость черепахи-исполина имеет в длину больше 70 сантиметров. Жила она в конце третичного периода. Быть может, потомки ее и дожили до тех пор, когда в Индии появились первобытные люди.

Мир растений и животных в конце кайнозойской эры стал все больше и больше походить на то, что мы видим сейчас. Животные, которых следует считать родоначальниками лошадей, медведей, тигров и волков, исчезают. Вместо них появляются настоящие лошади, тигры, медведи и волки. В числе обезьян уже встречались и большие человекообразные обезьяны, вроде шимпанзе. За ними следуют обезьянообразные люди. Земля, животный и растительный мир принимают современный облик. Первобытный человек вступает в мир.

Попробуйте сравнить население кайнозойской и мезозойской эры, и вы увидите, какие произошли перемены.

В самом деле, что произошло за все это время? Количество пресмыкающихся сильно уменьшилось, а оставшиеся измельчали. Былые «цари природы» исчезли с лица Земли. Вместо ихтиозавров, плезиозавров и мозозавров моря населили огромные млекопитающие родственники китов. Летающие ящерицы пропали без следа. Зато птицы и млекопитающие расплодились. Сильно разросся и класс насекомых. Растения стали такими, какими мы знаем их сейчас.

Мы замечаем эти изменения только потому, что сравниваем две эры. Не забывайте, что от начала мезозойской до конца кайнозойской эры прошел громадный промежуток времени, измеряемый десятками миллионов лет, что животные и растения за это время медленно изменялись. Из небольших перемен складывались в конце концов громадные изменения, которые кажутся удивительными только с первого раза. Зная это, пожалуй, можно представить, как вместо мегалозавра на Земле стал существовать, например, тигр. Наука не будет утверждать, что воробей или мышь произошли от ящерицы; но она может доказать, что птицы и млекопитающие ведут свой род от пресмыкающихся. Тут каждый вправе спросить: нельзя ли доказать наглядно, что один какой-нибудь вид животных действительно с течением времени произошел от другого вида? Нельзя ли указать животных, из которых одни на самом деле являются предшественниками, а может быть, и подлинными предками других? Конечно, можно: я приведу здесь хорошо изученный пример постепенного изменения животных.

Американские лошади ведут свой род от животных, мало походивших на лошадей по складу тела, по величине и строению передних и задних конечностей. Древнейшим предком американской лошади было четвероногое травоядное животное величиной с собаку. Кости этого животного найдены в толще земной коры. На передних ногах его было четыре пальца, на задних — только три. Средние пальцы передней и задней ноги были больше остальных, и все они имели копыта (рис. 20). Затем на смену этим животным появились другие. Они по виду походили на лошадь, хотя по величине были не больше крупной овцы. У этого животного на передних ногах было всего три пальца, одетые копытами, а вместо четвертого сохранилась лишь небольшая косточка (рис. 20).

Пронеслись века. Животные эти изменились, и перемена сказалась прежде всего в пальцах передних ног. У них мы находим опять-таки три пальца на передней ноге; причем косточка, заменяющая четвертый палец, стала еще меньше (рис. 20).

Вновь прошли века. Предки лошади еще сильнее изменились и стали походить на нынешних лошадей больше, чем это было раньше. Прежде всего они сделались гораздо крупнее — величиной с осла. Передние и задние ноги их трепалы; крошечный остаток четвертого пальца на передней ноге совсем исчез. Средние пальцы гораздо больше двух других; на каждом среднем пальце настоящее копыто, которым животное ступает на землю, а на двух других — небольшие копытца: ими о землю животное уже не опирается (4-й ряд снизу).

Дальше перемена выразилась еще ярче. Появились животные, почти сходные с современными лошадьми. Ростом, строением тела, повадками они мало чем отличались от настоящих лошадей. Это были уже ближайшие предки современной американской лошади.

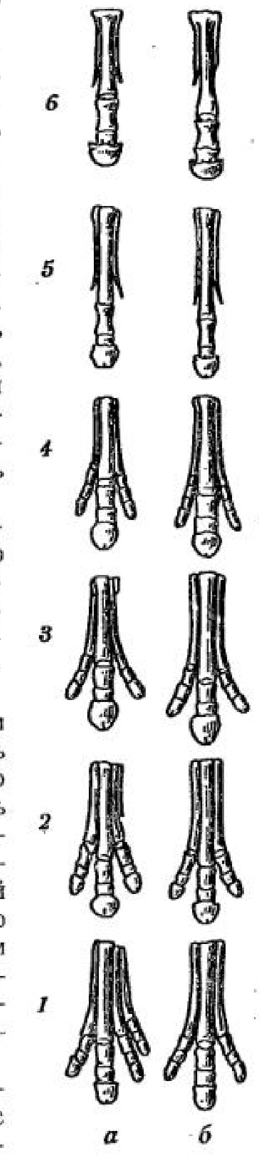


Рис. 20. Передние (а) и задние (б) конечности лошади и ее предков

Не стану их описывать и укажу лишь на строение ног. Тут сходство с современной лошадью сказалось особенно наглядно. Взгляните еще раз на рисунок (5-й ряд снизу). Вот передняя и задняя нога этого животного. Обе они имеют всего лишь по одному пальцу с копытом. Это — средний палец. Остальные два сильно уменьшились и потеряли копытца. Последняя пара ног (6-й ряд рисунка) принадлежит уже современным лошадям. На каждой ноге здесь также выдается только средний палец с копытом, а остальные два сделались еще меньше: вместо них видны лишь две тонкие короткие косточки.

Таким-то образом благодаря небольшим постепенным изменениям из животного величиной с собаку, с четырьмя копытами на передних ногах и тремя на задних, получилось крупное однокопытное травоядное животное, которое мы называем лошадью.

Родословная лошади хорошо известна. Мы установили ее ближайших и старейших предков на основании ископаемых остатков, которые сохранились в пластах земной коры. Так же можно восстановить родословную некоторых других животных.

Приведенный пример убедительно доказывает, что на протяжении веков из одного вида могут развиваться новые виды. Когда у животного или растения появлялись новые, полезные для жизни свойства (признаки) и прочно закреплялись и передавались по наследству потомкам, тогда возникали новые виды животных и растений. Новые виды организмов, оказавшиеся более приспособленными и лучше вооруженными для борьбы за существование, выходят из нее победителями, выживают; в то время как виды, менее приспособленные и хуже вооруженные, постепенно вытесняются и погибают. Таков незыблемый закон развития (эволюции) организмов. Его установил в середине XIX века великий английский ученый Ч. Дарвин.

Все современные виды животных и растений ведут свой род от тех животных и растений, которые жили на Земле в далекие от нас времена. Родоначальники, древнейшие и ближайшие предки современных организмов, сильно отличались от своих потомков. Если у современных животных были родоначальники и более или менее далекие предки, о чем свидетельствует земная кора, сохранившая их остатки до нашего времени, то у людей должна быть своя галерея предков.

Я уже говорил, что в кайнозойской эре появились человекообразные обезьяны, а значительно позже и люди. Этому есть доказательства.

В 1856 году в Неандертале, в Германии, были найдены кости и череп, которые несомненно принадлежали человеку, но отличались от костей современного человека. Особенно резко сказывалась эта разница на черепе. Он был несколько угловат по

своим очертаниям. Лоб низкий, сильно откинут назад, как у высших человекообразных обезьян — шимпанзе или орангутанга. Над глазными впадинами резко выступают надбровные дуги. Кости черепа толстые, а вместимость его почти на 350 кубических сантиметров меньше вместимости черепа современного человека. Все это вместе с грубоватым видом других костей показывает, что найденные в Неандертале остатки человеческого скелета принадлежали существу, которое еще не во всем было сходно с современным человеком и отличалось чисто животными чертами строения.

Находки такого же рода костей были впоследствии сделаны в Германии, Австрии, Франции, Англии, Бельгии, Польше и в других местах. У нас подобные кости были найдены в Крыму и на Кавказе, недалеко от Пятигорска. Они свидетельствуют о том, что 300—400 тысяч лет назад на Земле жили первобытные люди, которые по строению своего тела и по величине мозга, а стало-быть, и по развитию стояли очень низко. Ученые называют их неандертальцами — по названию той местности, где впервые были найдены остатки этого ископаемого человека.

Судя по этим остаткам, неандерталец имел средний рост. Туловище его было неуклюжее, непропорционально длинное, покрытое волосами, ноги — короткие, слегка кривые. Держался он прямо, пользовался дубинкой, которая служила ему одновременно и опорой и орудием для нападения и защиты. Это было дикое, необузданное существо, отличавшееся недалеким умом и слаборазвитой речью. Но неандерталец — уже человек и от человекообразной обезьяны ушел далеко вперед. Кто же существовал до него?

Дальнейшие раскопки дали ответ и на этот вопрос. Одна из них была произведена в 1907 году недалеко от города Гейдельберга, в Германии. Здесь была найдена огромная, массивная нижняя челюсть (рис. 21). Она лишена подбородка, точно это челюсть очень крупной обезьяны, а не человека. Но другие черты строения этой челюсти и особенно форма зубов ясно показывают, что мы имеем дело с костью человеческого, а не обезьяньего скелета. Эта находка, при сравнении ее с костями неандертальца, привела ученых к выводу, что за много веков до неандертальцев в Европе жили первобытные люди, которые по развитию стояли ниже первобытных людей неандертальской расы.

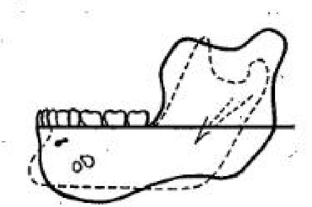


Рис. 21. Очертания нижней челюсти гейдельбергского человека и современного европейца (пунктирная линия)

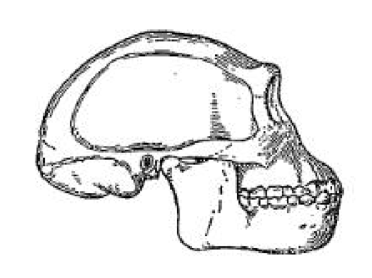


Рис. 22. Череп питекантропа, дорисованный согласно форме и размерам его черепной коробки

Но обитатель долины, где расположен ныне Гейдельберг, является в глазах науки все же человеком. Человекообразным обезьянам до него очень далеко. А нам хотелось бы знать, сохранились ли в земной коре остатки таких существ, которые служат как бы мостом от человекообразных обезьян к людям гейдельбергской или неандертальской расы. Оказывается, сохранились.

На острове Ява голландский врач Евгений Дюбуа сделал в 1891 году замечательное открытие, прославившее его на весь мир. Дюбуа нашел при раскопках черепную коробку, бедренную кость и два коренных зуба какого-то существа, о котором ученые долго спорили. Череп по вместимости своей занимает промежуточное место между черепом нашего предка неандертальской расы и черепом человекообразной обезьяны: емкость черепа неандертальского человека равна 1230 кубическим сантиметрам, емкость черепной коробки, найденной Дюбуа, составляет 900 кубических сантиметров (у гориллы она равна около 550, у шимпанзе — 425, а у других обезьян еще меньше). Лоб черепной коробки низкий и покатый, как у человекообразных обезьян, но общая форма, длина и ширина его напоминают черепа первобытных людей (рис. 22). Надбровные дуги явственно выделяются на лбу, но развиты они слабее, чем у шимпанзе и гориллы. Верхняя часть лба не похожа ни на человеческую, ни на обезьянью. Короче говоря, найденная Дюбуа черепная коробка соединяет в себе признаки человека и обезьяны. Бедренная кость, найденная на острове Ява, по своей величине и строению почти ничем не отличается от такой же кости человека. По-видимому, обладатель этого бедра был ростом с человека, держался прямо и ходил на двух ногах.

Кто же это был — человек или человекообразная обезьяна? Ни то, ни другое, а нечто среднее, промежуточное между человекообразной обезьяной и первобытным человеком гейдельбергской расы. Его назвали питекантропом, что значит обезьяночеловек (от двух греческих слов: «питекос» — обезьяна и «антропос» — человек). Это еще не человек, но уже и не обезьяна.

На этом поиски предков человека не закончились. В 1928 и 1929 годах ученые сделали в Китае блестящее открытие. Они нашли во время раскопок череп и зубы какого-то человекообразного существа. Сравнив свою находку с черепами и зубами

питекантропа и первобытных людей, ученые пришли к очень важному выводу, а именно: найденные ими кости составляли часть скелета организма, который по строению своего тела стоял выше питекантропа, но ниже людей неандертальской или гейдельбергской расы.

Иначе говоря, это было существо, занимающее промежуточное место между обезьянообразным человеком (питекантропом) и первобытным человеком. Оно было названо синантропом, что означает «китайский человек».

Все, что рассказано здесь о предках человека, позволяет нам набросать историю происхождения человеческого рода и представить «галерею предков» человека.

Родоначальниками людей были животные, похожие на человекообразную обезьяну. От них пошли питекантропы, обезьянообразные люди, являющиеся как бы переходным звеном от человекообразной обезьяны к человеку. За питекантропами появились синантропы. Но синантроп не был еще настоящим человеком: он является лишь промежуточным звеном между питекантропом и первобытным человеком. После него на Земле появились люди гейдельбергской, а затем и неандертальской расы. Они положили начало возникновению рас культурных людей.

Если подсчитать время, которое потребовалось для образования пластов земной коры, сохранивших остатки людей гейдельбергской расы, то можно допустить, что они появились на Земле сотни тысяч лет тому назад. Эти сведения идут вразрез с тем, что говорится о происхождении человека в «священном писании».

О кровном родстве человека с остальным миром животных, о том, каким образом обезьяноподобное животное превратилось в современного культурного человека, мы расскажем в отдельном очерке «Родословная человека».

Остановимся и посмотрим, чему учит очерк, который вы только что прочли.

Согласно библии, сотни тысяч видов растений появились сразу в третий день творения по слову «всесильного» бога.

Сотни тысяч видов животных, обитающих в водах рек, озер, морей и океанов, также объявились чудом, сразу в пятый день творения. И, наконец, сотни тысяч видов животных, населяющих сушу и воздух, были созданы богом в шестой день творения. Это утверждают представители и сторонники религии. А что же доказала наука — многочисленные ученые, положившие на изучение истории происхождения животного и растительного мира столетия напряженного, самоотверженного труда?

Эра, средняя продолжительность, млн. лет	Период	Растения	Животные
Кайнозойская 55—65	Четвертичный (новейший)	Расцвет покрытосеменных, особенно злаков и лиственных деревьев	Мамонты, волосатые носороги, исполинские олени. Появление человека
	Третичный		Вымирание белемнитов. Расцвет рыб, птиц и млекопитающих
Мезозойская 110—130	Меловой	Появление покрытосеменных	Вымирание аммонитов и пресмыкающихся. Низшие млекопитающие
	Юрский	Расцвет хвойных и саговых	Расцвет аммонитов и белемнитов, пресмыкающихся. Первые птицы (археоптерикс)
	Триасовый		Развитие пресмыкающихся. Первые костистые рыбы. Древнейшие млекопитающие
Палеозойская 300—350	Пермский	Хвойные и саговые	Аммониты. Первые пресмыкающиеся
	Каменноугольный	Крупные древовидные папоротники, плауны, каламиты, кордаиты	Первые белемниты Вымирание трилобитов и гигантских ракообразных. Крупные насекомые. Первые земноводные
	Девонский	Развитие споровых растений	Развитие рыб. Много низших аммонитов
	Силурийский	Наземные растения плауновые, папоротники	Губки, кораллы, морские лилии. Гигантские раки. Головоногие моллюски. Панцирные рыбы
	Ордовикский		
	Кембрийский	Морские водоросли	Только беспозвоночные. Преобладают трилобиты
Архейская более 1000	—	Первоначальные организмы (растения и животные), остатки которых едва сохранились и очень малочисленны.	

Ответ их ничего общего с чудесами не имеет: он прост. Все в мире движется, меняется, совершенствуется. Мир животных и растений возникал на земле постепенно. Сначала появились простые виды, семейства и классы. Потом более сложные. В то время, как одни формы вымирали, им на смену приходили новые. Величественная история развития животного и растительного мира длилась не века и даже не тысячелетия, а много миллионов лет.

Что же сказать о библейской легенде, согласно которой мир создан в шесть дней и существует не больше шести тысяч с лишним лет? Великая летопись истории Земли, заключенная в недрах Земли, с которой вас вкратце знакомит этот очерк, полностью опровергает библейскую легенду.

Родословная человека

Вопрос о происхождении человека всегда занимал и продолжает занимать людей. Место человека в природе давно и прочно установлено: он — млекопитающее, то есть относится к тому же классу животных, к которому принадлежат собака, лошадь, свинья, баран и т. д. Об этом наглядно свидетельствуют строение его тела и работа различных органов. Но в классе млекопитающих человек вместе с человекообразными обезьянами, то есть гиббоном, орангутангом, гориллой и шимпанзе, занимает самое высокое положение, так как сходство людей с ними особенно велико.

Есть и большое различие: если иметь в виду, например, ум человека, до которого даже гениальнейшему из шимпанзе как «до звезды небесной» далеко. И все-таки родство человека с человекообразными обезьянами — притом довольно близкое — несомненно. Имеются и прямые доказательства этого родства. Остановимся на главных.

Головной мозг человека и шимпанзе очень похож по своему строению (рис. 1). Правда, есть существенная разница в весе: у человека на 15 килограммов веса тела приходится примерно 400 граммов мозга; а у шимпанзе на тот же вес тела — почти вдвое меньше мозга; полушария человеческого мозга изобилуют глубокими извилинами, а у шимпанзе извилин меньше, и они не столь глубоки. Но во всем остальном сходство между мозгом человека и обезьяны поразительно.

Возьмем другой пример. У человекообразных обезьян нет настоящего хвоста, но позвоночник их заканчивается так называемой хвостовой костью, или копчиком: это — зачаточный, вернее заглохший, хвост. Это остаток того хвоста, который имелся у отдаленных предков человекообразных обезьян, ведущих свой род от хвостатых обезьян. Есть копчик и у человека (рис. 2). Очевидно, человек так же, как и человекообразные обезьяны, имел хвостатых предков, от которых и получил в наследство копчик. Это доказательство отвергает легенду о «божественном» происхождении человека. Об этом убедительно говорят и другие столь же красноречивые факты. Тело человека, например, частично покрыто волосами, которые представляют собой остатки густого волосяного покрова его далеких предков. Такие следы былого в организме человека называются рудиментами. У человека их насчитывается свыше сотни.

Перейдем к следующим фактам.

Грудная клетка человека покрыта мускулами. С каждой ее стороны имеются особые мышцы: большая и малая грудные мышцы. У человекообразных обезьян, помимо этих двух мускулов, есть еще третий грудной мускул. У человека он недоразвит и обычно сливается с нижней частью большой грудной мышцы. Остаток третьего грудного мускула — рудимент, лишний раз напоминающий нам о близком родстве человека с человекообразной обезьяной. Рудиментарные органы в некоторых случаях указывают и на родство с другими млекопитающими. У женщин, например, бывают добавочные соски (четыре и более), способные даже отделять молоко. Как и у других млекопитающих животных, эти соски расположены симметрично по обеим сторонам груди и живота.

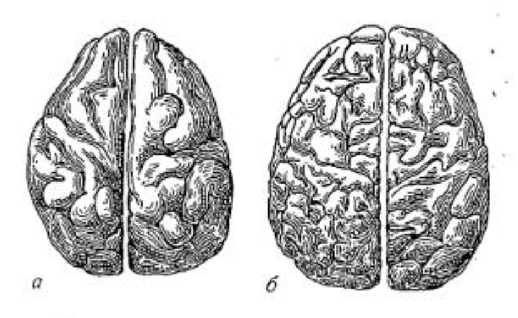
Шишковидная железа, или гипофиз,— сероватое тельце величиной с горошину, расположенное в головном мозгу человека,— рудиментарный остаток третьего глаза. Эта железа встречается у различных представителей позвоночных животных. По данным сравнительной анатомии и палеонтологии, в верхней части черепной коробки ископаемых земноводных стегоцефалов имеется отверстие, где помещался третий зрительный орган; и сейчас у некоторых видов ящериц на темени есть более или менее развитый третий глаз.

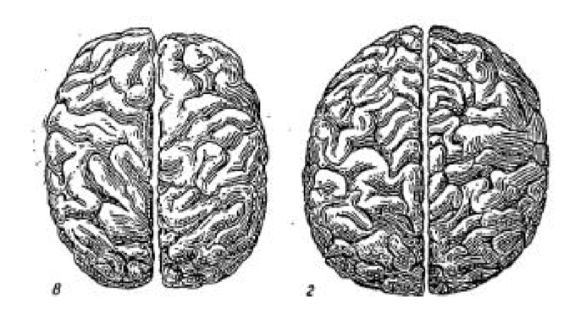
Иногда остатки утраченных признаков выражены у людей очень сильно, в виде уродств (атавизма). Известен случай рождения мальчика, все тело которого с ног до головы было покрыто шерстью. Рождаются дети с хвостами или с 13 парами ребер вместо 12. (У гиббона, шимпанзе и других человекообразных обезьян, как правило, 13 пар ребер.) Все эти случаи атавизма выявляют признаки, роднящие людей с человекообразными обезьянами и показывающие, какими были наши отдаленные предки.

Род человеческий тесными узами связан с миром животных вообще и с млекопитающими в частности, но, как уже было сказано, ближе всего к человеку стоят человекообразные обезьяны. Это легко проследить на эмбрионах. В ранних стадиях развития зародыши свиньи, кролика, обезьяны и человека почти неотличимы. Даже опытный ученый не сможет точно сказать, какой из них станет котенком, а какой обезьяной или человеческим младенцем: настолько они похожи между собой. По

Рис. 1. *Мозг обезьян и человека*

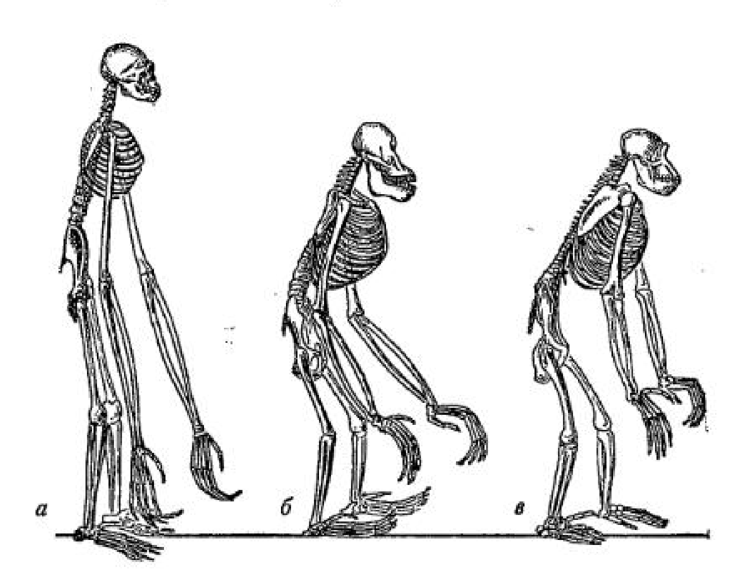
а — гиббона, *б* — шимпанзе, *в* — гориллы, *г* — человека





мере развития зародышей появляются различия, но между зародышами человека и обезьяны все еще огромное сходство. Это сходство длится довольно долго. Только в последние месяцы утробной жизни зародыш человека явственно отличается от зародыша обезьяны (рис. 3).

Нужно ли удивляться тому, что зародыш кошки первое время почти ничем не отличается от зародышей обезьяны и человека? Нисколько. Ведь кошка, шимпанзе и человек — представители одного и того же класса животных: все они — млекопитающие и, следовательно, произошли от общих предков. Отсюда и сходство зародышей на начальных ступенях развития. Почему сходство между зародышами шимпанзе и человека так велико и так долго держится? Потому, что родственная связь между человеком и человекообезьяной шимпанзе гораздо ближе и теснее, чем родство между человеком и кошкой.



Итак, мы нашли еще одно доказательство близкого родства человека с человекообразной обезьяной. Сомнений здесь быть не может. Зародыш человека на пятом-шестом месяце утробной жизни сплошь покрыт густыми и нежными волосками, которые затем исчезают; нос у него выглядит так же, как у зародыша шимпанзе; руки по своей длине напоминают руки орангутанга; извилины в мозгу такие, как у гиббона, а большой палец на ноге оттопыривается свободно в сторону, точно это нога гориллы, а не человека. Это поистине кровное родство в буквальном смысле слова, его не трудно доказать.

Вы знаете, конечно, что в крови человека и млекопитающих находятся миллионы крошечных живых шариков, называемых кровяными тельцами. Если ввести волку кровь ягненка, то кровяные тельца последнего вскоре разрушатся и погибнут. Если же смешать кровь волка с кровью собаки, то все обойдется



Рис. 2. *Скелеты человека и человекообразных обезьян*

а — гиббона, *б* — орангутанга, *в* — шимпанзе, *г* — гориллы, *д* — человека

благополучно: кровяные шарики собаки будут жить в крови волка (и наоборот). Это объясняется тем, что собака и волк очень близкие родственники: собака — это потомок одомашненного в давние времена волка.

А как действует кровь человекообразной обезьяны на кровяные тельца человека и наоборот: кровь человека на кровяные тельца гиббона, гориллы, орангутанга и шимпанзе? При таком смешении они не гибнут, потому что человек и человекообразные обезьяны — действительно кровная родня.

Зная о родстве человека и человекообразных обезьян, все же не следует забывать о разнице между ними. Она сказывается во многом: в общем облике, в строении скелета, в весе головного мозга, в способности человека говорить и мыслить и, самое главное, в общественном укладе жизни. Вот почему не следует думать, будто человек ведет свой род по прямой линии от какой-либо из человекообразных обезьян. В такой же мере ошибочно говорить: «Человек произошел от обезьяны», и утверждать, что «так учит Дарвин». Ничего подобного Дарвин не говорил, ничему подобному не учил. Гиббон, горилла, орангутанг и шимпанзе — не родоначальники и не предки человека, а всего лишь его родственники. У человека и современных человекообразных обезьян были общие предки — такова основная мысль Дарвина. Их общие предки — точно ствол дерева, давший две ветви. Одна из них скоро остановилась в своем развитии, произведя несколько маленьких отпрысков: это — человекообразные обезьяны. Другая же ветвь развилась великолепно и распустилась пышным цветом: цвет этот — род человеческий, распавшийся на отдельные племена.

Предок человека был похож на обезьяну. Голова его с небольшим черепом, покатым низким лбом, торчащими скулами, большой выдвинутой вперед нижней челюстью и крупными острыми клыками сидела на крупном волосатом туловище с большим животом и широкой спиной, слегка горбатой у поясницы. Ходил он на четвереньках, лишь изредка поднимаясь на задние ноги, и ловко лазил по деревьям. Передние ноги его были приблизительно такой же длины, как и задние, а большой палец на задних ногах так же легко и свободно оттопыривался в сторону, как и на передних, и потому наш обезьянообразный предок почти с одинаковым успехом пользовался своими четырьмя конечностями. Членораздельная речь у него еще отсутствовала, хотя его мозг был развит сильнее, чем у всех остальных животных.

Представим себе небольшую группу этих обезьянообразных существ. Жизнь их проходила в заботах и тревогах: нужно разыскать пищу, устроить логовище для ночлега, отразить нападение врагов. Да мало ли что еще нужно было делать в той

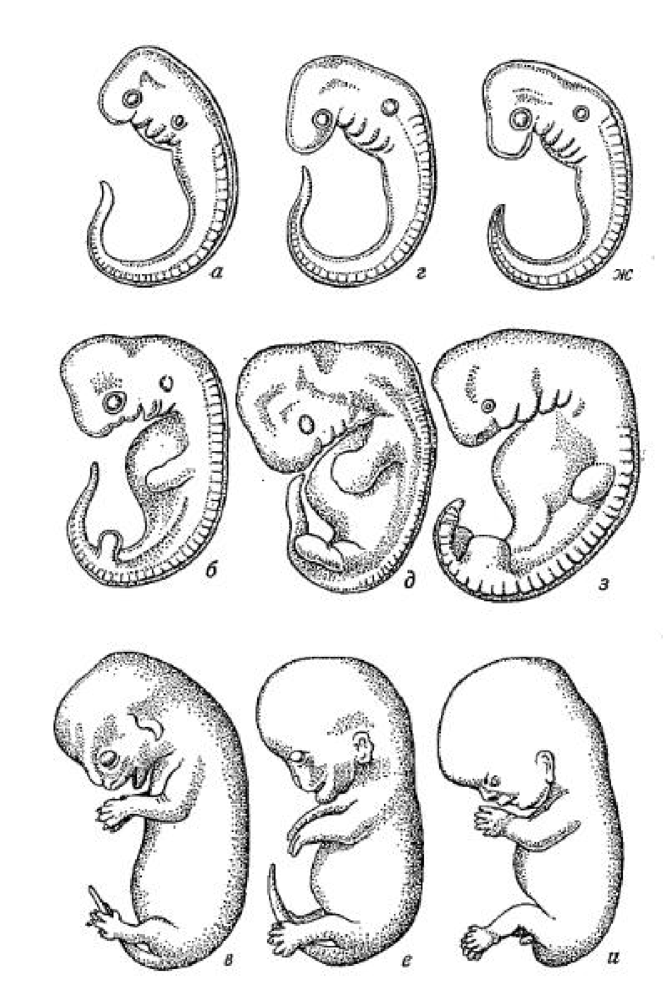


Рис. 3. Зародыши кошки, обезьяны и человека на разных стадиях развития

а, б, в — кошки; *г, д, е* — обезьяны; *ж, з, и* — человека

вечной борьбе, которая именуется жизнью. Приходилось часами рыскать, работать всеми четырьмя конечностями, а то и челюстями. Время от времени обезьяноподобные существа поднимались на задние ноги и передвигались в таком положении. Способность изредка передвигаться на задних ногах сыграла огромную роль в дальнейшей судьбе наших обезьянообразных предков: она положила начало их очеловечиванию.

Нападать на противника, держась прямо, смотреть перед собой на далекое расстояние, действовать свободно передними ногами, не опираясь на них, было гораздо удобнее. Хождение на задних ногах позволяло им лучше питаться, успешнее обороняться от врагов, дольше жить, больше плодиться и передавать потомству полезные в борьбе за существование способности. Шли века, менялись поколения. И в конце концов четвероногие наши прародители стали двуногими. С этого началось их очеловечивание. Это был первый гигантский шаг от животного к человеку, вызвавший изменения в строении тела и умственных способностях наших прародителей.

Вертикальное положение выпрямило их позвоночник, горб постепенно исчез. Нижние конечности, на которые приходилась теперь тяжесть всего тела, изменялись: их мускулы, связки и кости делались крупнее и сильнее, чем у передних конечностей; но зато они теряли прежнюю ловкость и подвижность. Но самое главное в процессе очеловечивания в том, что передние конечности ставшего на ноги прародителя постепенно превратились в руки. Главной причиной такого превращения был труд. Энгельс говорит, что рука является не только органом труда, она также его продукт, и в известном смысле мы должны даже сказать: труд создал самого человека. Приняв вертикальное положение, наш предок пошел быстрее по пути очеловечивания. Прежде всего сократилась нужда в работе его челюстей, сильных клыков и мускулов, приводящих в движение огромную нижнюю челюсть. Отпала необходимость пускать при драке в ход челюсти и клыки. Защищаться и нападать стало удобней при помощи рук, хорошей дубинки, увесистого камня. Благодаря этому скуловые кости, клыки, челюсти, а также приводящие их в движение мускулы постепенно из поколения в поколение уменьшались: лицо становилось благообразнее, начинало походить на лицо человека, череп несколько раздавался, открывая простор для дальнейшего развития мозга.

Утвердившись прочно на ногах, свободно пользуясь руками, наш предок принимается за ряд таких действий, которые раньше были ему недоступны: берет различные предметы в руки, подносит их к глазам, внимательно рассматривает, обнюхивает, пробует на вкус. Он испытывает действие одного предмета на другой: дубинки на ветку, покрытую плодами, камня на камень, на кокосовый орех, на панцирь черепахи и т. д. Он уже не довольствуется тем, что дает ему природа, а начинает активно воздействовать на нее. Наблюдения, опыт и труд, совершенствуя руки, дают пищу пробудившейся мысли, позволяют усложнять действия и, наконец, приводят к созданию простейших орудий труда, чего не умеет делать ни одно животное, ни одна человекообразная обезьяна.

Работа рук развивала ум, а более развитый ум способствовал дальнейшему развитию работы рук, то есть труд обогащал мысль, мысль совершенствовала труд. Тут были постоянные взаимосвязь и взаимодействие, которые вызвали к жизни еще одну черту, резко отличавшую отдаленнейшего из первобытных людей от человекообразных обезьян — членораздельную речь.

Когда родоначальники людей поднялись высоко над остальными животными и, по словам Энгельса, у них явилась потребность сказать что-то друг другу, потребность эта развила соответствующий орган: гортань, медленно преобразовываясь, приобрела, наконец, способность произносить один звук за другим. Предки наши заговорили: у них появилась речь — пусть простейшая, примитивная, еще бедная словами, несуразная на наш взгляд, но все же речь, а не мычанье, рев или рычанье.

Не надо забывать, что и в развитии речи способность передвигаться на двух ногах сыграла немаловажную роль: стоячее положение способствовало развитию грудной клетки, развитая грудная клетка облегчала работу легких, то есть улучшалось одно из существенных условий для работы органа речи (гортани).

Прародители наши, как я уже говорил, жили небольшими обществами. А общество — великая сила. Членораздельная речь способствовала развитию мыслей, чувств, воли. Рост этих способностей, в свою очередь, обогащал язык. Вместе они содействовали укреплению общественных связей. А более прочные общественные связи развивали и мысль, и чувства, и язык. Тут целый клубок условий, влиявших друг на друга. Но стержень этого клубка — в способности твердо держаться на двух ногах и в труде, обусловленном свободой рук. С этого началось развитие обезьянообразных родоначальников. И общий с человекообразными обезьянами предок стал первобытным человеком.

Попробуем в заключение проследить тот путь, по которому шло развитие человека.

Человек — млекопитающее. Низшими среди млекопитающих считаются насекомоядные и сумчатые, например кенгуру. Стало быть, и древнейший предок человека был сумчатым животным. Об этом говорят остатки «пирамидальных» мускулов, которые находим мы сейчас у людей[1]. От сумчатых отделилась группа животных, ставшая родоначальницей полуобезьян. За ними появились и настоящие обезьяны (низшие породы). Они развились из общего ствола двумя отдельными ветвями. Одна из них включала плосконосых обезьян, потомки которых сейчас живут в Америке; другая ветвь дала узконосых обезьян, обитающих в Старом Свете, Азии и Африке. Со временем

[1] Пирамидальным мускулом у сумчатых животных прикрепляется к телу сумка, в которой самка донашивает детеныша.

среди узконосых обезьян народилась особая группа, представители которой отличались хорошо развитым мозгом. Они-то, по-видимому, стали родоначальниками и человекообразных обезьян и человека. Следовательно, у человека, гиббона, орангутанга, гориллы и шимпанзе был общий предок. Только в этом смысле мы можем говорить о родстве человека с человекообразными обезьянами.

Какое же место в ряду прародителей человека отводит наука питекантропу?

Большинство ученых склонно думать, что питекантроп (обезьянообразный человек) имел лишь общего с человеком предка. В то время, как этот предок пошел в своем развитии далеко вперед, развитие питекантропа остановилось[2]. Этот наш общий с питекантропом предок имеет все права на звание предшественника человека.

Идя впереди всего остального животного мира, предшественник человека с течением тысячелетий поднялся очень высоко, образуя такие переходные ступени, как найденный позже синантроп («китайский человек») и, наконец, представители гейдельбергской и неандертальской рас. От них и началось развитие подлинного человека. Это был лишь первородный человек — Homo primigenius (от латинских слов homo, то есть человек, и primigenius, то есть впервые народившийся, древнейший). Первородный человек продолжал совершенствоваться. Шаг за шагом поднимался он все выше и выше.

И, наконец, за первобытными людьми появился современный культурный человек. По развитию ума он стоял так высоко, что, в отличие от первородных людей, получил название разумного человека — Homo sapiens (от латинских слов homo — человек и sapiens — разумный, мудрый). Такова родословная, или генеалогия, человека (см. схему).

Человек относится к царству животных, и в этом царстве среди первых, то есть «приматов», он занимает самое высокое положение. Это мы знаем твердо. В такой же мере твердо мы знаем, что человек возник не чудом. Как и все населяющие землю организмы, он развивался постепенно, на протяжении миллионов лет, переходя от форм простых к формам все более и более сложным, под влиянием тех сил и в согласии с теми законами, которые общи всей живой природе.

Гораздо меньше знаем мы о точном времени появления человека на земле. И еще меньше известно нам место, где он

[2] Имеются различные схемы родословной человека, предложенные учеными (биологами, антропологами и палеонтологами), искавшими историческое место питекантропа. Однако предлагаемые схемы носят до известной степени «гипотетический характер» ввиду отсутствия в некоторых схемах промежуточных звеньев.— *Прим. сост.*



Родословная человека

впервые появился. Что же делать! Веря в творческую мощь человеческой мысли, будем надеяться, что неизвестное или предполагаемое сейчас станет со временем бесспорным. Сколько труда положили ученые, чтобы доказать все, о чем сказано в этом очерке. В результате этой гигантской работы человечество уже обладает общим представлением о происхождении человека. Работы многих ученых позволили покончить с религиозными легендами о сотворении человека богом и прочно обосновать материалистическое мировоззрение на явления природы и способность человека в определенных условиях влиять на нее и изменять в интересах человечества.

Размножение животных и растений

Способность производить на свет потомство, продолжать свой род из поколения в поколение, из века в век — один из тех «прекрасных даров», которыми обладают все живые существа.

Много хлопот приносит весна обитателям лесов, полей, лугов, садов и огородов, прудов, озер, рек, морей и океанов. Все, начиная от невзрачной букашки и кончая великаном-китом, отдаются заботам о потомстве, которое должно явиться на свет.

Лисицы, зайцы, кролики, волки, шакалы, медведи, тигры и львы приспосабливают для этой цели свои жилища — норы, берлоги и логовища. В лесу и в поле, в чаще деревьев и кустов, под тенью густой, высокой травы хлопочут и возятся представители пернатого царства — вороны, грачи, дрозды, жаворонки, дятлы, синицы, малиновки, овсянки, щеглы. Вьют гнезда, насиживают яйца, из которых в положенный срок вылупляются птенцы. Ящерицы, змеи и черепахи гнезд не вьют, а откладывают яйца в траву, песок или просто на голую землю; из яиц вылупляется молодое поколение.

Тем временем в болотах и прудах появляется масса икринок, отложенных лягушками, а реки и моря кишат икринками различных пород рыб. Каждая икринка может стать со временем лягушонком или рыбкой.

Верны законам природы и насекомые — жуки, мухи, пчелы, блохи, стрекозы, кузнечики и мотыльки. Некоторые из них строят норки и гнезда, другие пользуются первым подходящим местом на стеблях и листьях, в коре, в почках или на корнях, чтобы отложить яйца, из которых спустя несколько недель, а иногда и месяцев, выклевывается молодь.

Словом, среди живых существ наблюдается одно и то же. Они не только питаются и растут, но и размножаются. Растение возникает из растения. Животное рождается от животного. Это — непреложный закон природы.

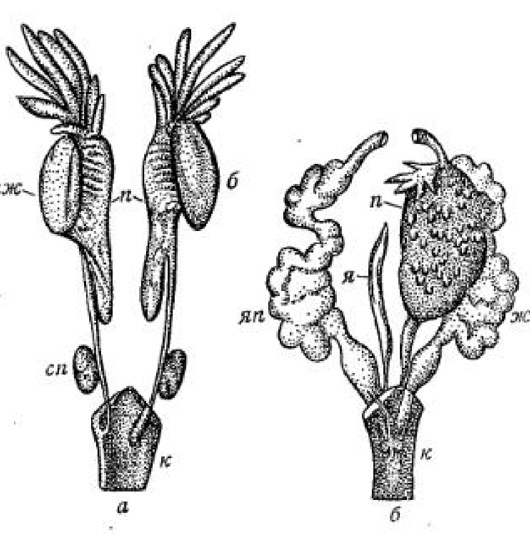


Рис. 1. Органы размножения лягушки: женские (а) и мужские (б)

сж — семенные железы; сп — семенные пузырьки; п — почки; к — клоака; я — яичники; яп — яйцепровод (на рис. б удален один яичник, чтобы можно было видеть почку

У людей различают два пола: мужской и женский. То же самое находим мы у большинства животных. Лев и львица, бык и корова, гусак и гусыня, петух и курица — это «мужчины и женщины» у млекопитающих и птиц. Их принято называть самцами и самками.

Отличить самца от самки нетрудно. Обычно самец крупнее и наряднее самки, особенно у птиц. Кто не отличит селезня от утки или индюка от индюшки? Не так заметна разница между самцами и самками у пресмыкающихся (змей, ящериц, черепах), земноводных (лягушек) и рыб. Зато у насекомых она опять выступает довольно резко: самцы обычно наряднее самок, ярче окрашены и часто имеют какие-нибудь украшения на теле.

Однако даже в тех случаях, когда самец с виду ничем не отличается от самки, между ними есть существенная разница.

Возьмем двух лягушек, самца и самку. Вскроем обоим брюхо. Как у самца, так и у самки есть сердце, легкие, желудок, печень, кишки — необходимые для жизни животного органы. Пред вами два рисунка (рис. 1). Слева представлен один из внутренних органов лягушки-самца, справа — один из внутренних органов самки. Первый имеется только у самца, второй — только у самки.

Какие ж это органы? И для чего они служат? Служат они делу размножения. Отсюда и название их: органы размножения. Это те самые органы, которыми один пол отличается от другого. Вот почему для органов размножения имеется и другое

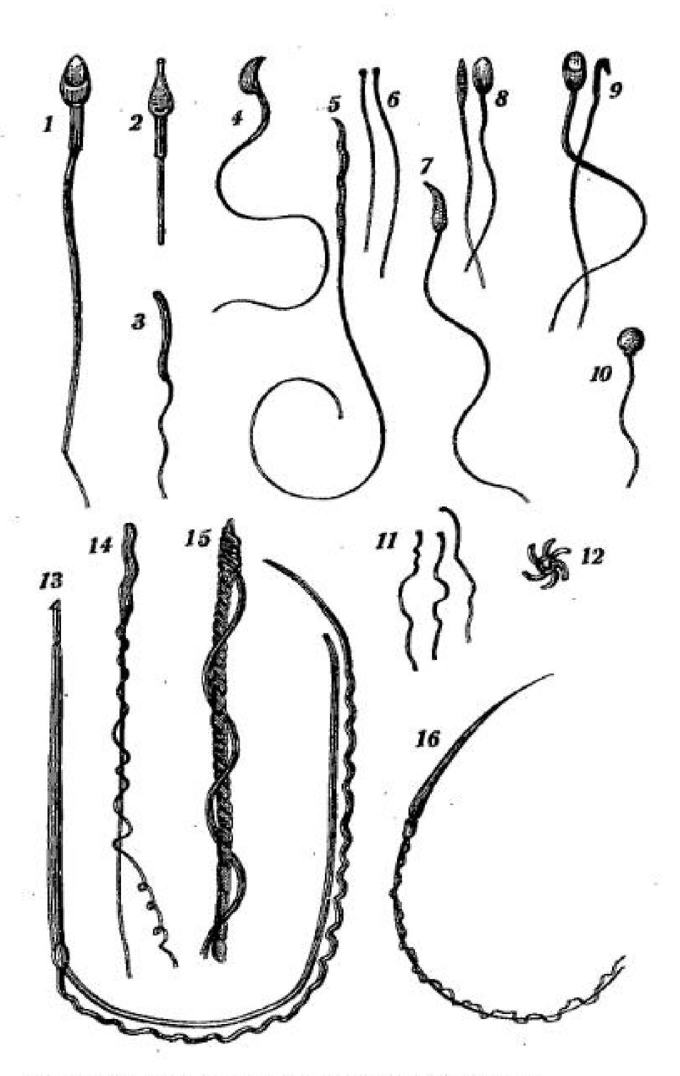


Рис. 2. Семенные тельца различных животных

1 — сперматозоид человека; *2* — дятла; *3* — мыши; *4* — дрозда; *5* — ленточного червя; *6* — щегла; *7* — оленя; *8* — крота; *9* — вьюна; *10* — таракана; *11* — рака; *12* — ящерицы; *13* — воробья, *14* — улитки; *15* — тритона; *16* — лягушки

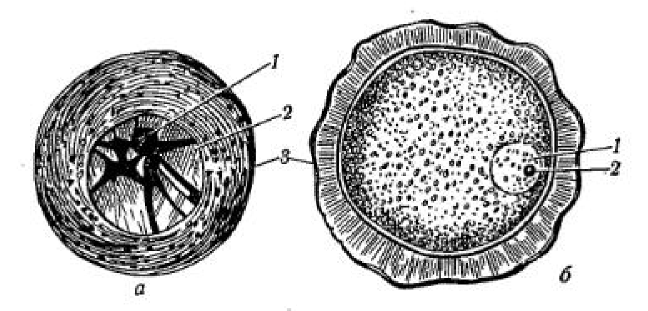


Рис. 3. Яйца морского ежа (а) и человека (б)

1 — ядро; *2* — ядрышко; *3* — оболочка (яйцо человека увеличено сильней)

название: половые органы. Главная часть мужских половых органов — семенные железы, или семенники, а самая важная часть женских половых органов — яйцевые железы, или яичники.

Железой называют такой орган, который вырабатывает какой-нибудь продукт, необходимый для жизнедеятельности животного. Например, печень называют пищеварительной железой, потому что она выделяет желчь, необходимую для переработки жира, который поступает вместе с пищей в кишечник животного. Что же вырабатывают половые железы лягушки — яйцевые и семенные железы? Яйцевые выделяют яйца, а семенные — семенную жидкость.

В капле семенной жидкости человека, если смотреть на нее в микроскоп, плавают тысячи крошечных большеголовых и хвостатых телец, очень юрких, похожих на головастиков лягушки. Это — семенные тельца, или живчики (сперматозоиды). У каждого из них нетрудно различить головку, шейку и хвостик (рис. 2). Работая хвостиком, как винтом, и вертясь всем телом, живчик движется. В семенных железах разных живот-

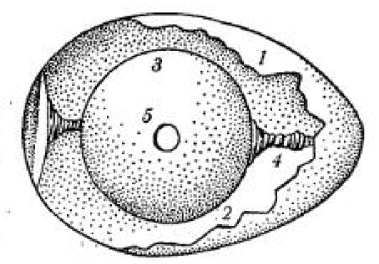


Рис. 4. Яйцо курицы

1 — скорлупа; *2* — белок; *3* — желток; *4* — тяжи, поддерживающие желток; *5* — зародышевое пятно

ных — быка, петуха, лягушки, ящерицы, рыбы, жука и т. д.— есть свои особые живчики. Они разнообразны по форме и передвигаются с разной скоростью.

В яйцевых железах, или яичниках, созревают яйца. Обычно думают, что яйца имеются только у птиц, ящериц, змей, черепах, лягушек, рыб и насекомых. Думают так потому, что у этих животных яйца довольно крупные, особенно у птиц. Но это неверно. У любого животного, у которого есть яичники, созревают яйца. В определенную пору жизни яйца есть у кошки и лошади, у зайца и коровы, у обезьяны и женщины. Только яйца эти очень маленькие: нужен микроскоп, чтобы их увидеть.

Вот два таких яйца (рис. 3). Одно из них взято из яичника морского ежа, другое — из яичника человека. Каждое из них напоминает крошечный шарик. Снаружи он прикрыт нежной оболочкой. Под оболочкой лежит протоплазма — полужидкое вещество, похожее на белок куриного яйца (рис. 4). В протоплазме находится крупное тельце, которое называют ядром; а в ядре — шарик поменьше, ядрышко.

Яйца страуса, курицы и даже воробья — настоящие великаны по сравнению с яйцами морского ежа, человека, лягушки, рыбы и мухи. И все-таки между ними нет существенной разницы. Богатырское яйцо страуса, яйцо величиной в тридцать куриных яиц, зарождается в яичниках птицы в виде такого же крошечного шарика, как и яйцо человека. В нем, как и в яйце человека, есть и оболочка, и протоплазма, и ядро с ядрышком. Но затем оно растет: накопляет большие запасы воды, солей, жира и белка — запасы, которые идут на развитие и питание будущего страусенка. Кроме того, яйцо страуса покрывается твердой известковой скорлупой. Но разбейте скорлупу, слейте белок и присмотритесь повнимательней к поверхности желтка: вы найдете небольшое пятнышко. Это важнейшая часть яйца страуса; остальное — белок и желток — лишь запасы строительного и питательного материала. То же самое надо сказать о яйцах других птиц, ящериц, змей и черепах.

Потомство развивается из яиц: молодая муха — из яйца мухи, цыпленок — из яйца курицы, щенок — из яйца собаки, ребенок — из яйца женщины. Но яйца не могут развиваться без содействия родственных им живчиков: яйцу курицы нужна помощь семенных телец петуха, яйцу женщины — живчики мужчины и т. д. Только тогда, когда яйцо соединится с родственным ему живчиком, оно начнет развиваться и сможет стать зародышем нового животного. Иначе оно погибнет, не выполнив своего назначения.

Соединение яйца с семенным тельцем называют оплодотворением. У одних животных оплодотворение совершается в утробе самки. У других, например у рыб,— яйца и живчики

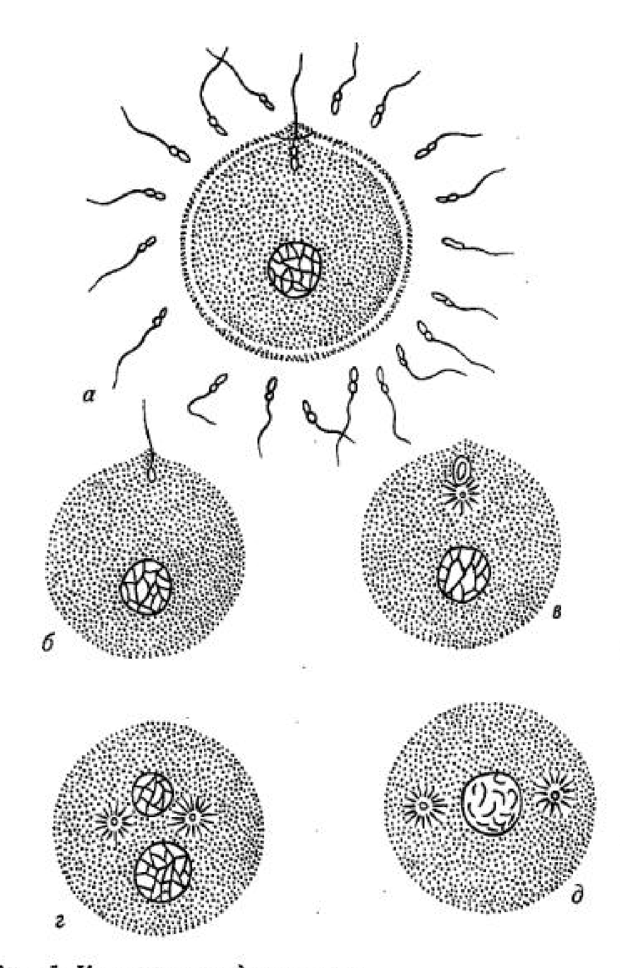


Рис. 5. Картина оплодотворения

а — яйцо окружено сперматозоидами; *б* — сперматозоид проникает в яйцо; *в* — хвостик сперматозоида исчезает, его головка превращается в ядро; *г* — ядра семенное и яйцевое идут навстречу; *д* — ядра слились

выделяются в воду и тут уже соединяются. Но, где бы ни совершалось оплодотворение, оно протекает, в общем, одинаково.

Как происходит оплодотворение яйца? Подплыв к яйцу, живчики окружают его, усиленно работая хвостиками, точно стремясь опередить друг друга. Одному из них удается опередить всех, он упирается головкой в оболочку яйца, буравит ее,

чтобы пробраться внутрь[1]. Протоплазма вытягивается небольшим бугорком в сторону живчика. Еще несколько минут — и цель достигнута: живчик внутри яйца (рис. 5).

Какова дальнейшая участь живчика, внедрившегося в яйцо? Очутившись внутри яйца, он преображается: подвижный хвостик исчезает, растворяется в протоплазме яйца, а головка разбухает, становится крупнее, примерно как и ядро яйца. Головка продвигается в глубь яйца. Ей навстречу, медленно протискиваясь сквозь зерна протоплазмы, идет яйцевое ядро. Наконец они сходятся почти у середины яйца и останавливаются. Вскоре уже нельзя отличить головку живчика (семенное ядро) и яйцевое ядро. Вместо них — одно двойное ядро. Оплодотворение произошло. Свершилось все, что нужно, чтоб из яйца начал развиваться зародыш нового животного.

Что происходит с оплодотворенным яйцом дальше, как оно превращается в зародыш, а потом и во взрослое животное?

Оплодотворенное яйцо жука, рыбы, лягушки, курицы, собаки, человека и т. д. нисколько не похоже на взрослое животное. До оплодотворения оно имеет форму шара; так же выглядит оно и после оплодотворения в течение нескольких часов, дней, а то и месяцев. Но остаться неизменным навсегда оно уже не может. Пробравшийся внутрь яйца живчик дает толчок к тому, чтобы оно начало изменяться. И яйцо на самом деле преобразуется: оно дробится пополам, потом на 4, а дальше на 8 и 16 частей (рис. 6). Это уже не яйцо, а первоначальный зародыш нового животного. Клетки, из которых он состоит, продолжают дробиться. Теперь их целые сотни, тысячи... наконец, миллионы. По-прежнему все они остаются связанными друг с другом. Из этих ячеек постепенно развиваются различные части тела нового животного. Сначала они едва намечены: сразу не разберешь, что это такое — голова или туловище, нога или рука. Но позже отдельные части тела обособляются, и зародыш в конце концов приобретает вид взрослого животного. Оно появляется на свет совсем непохожим на тот крошечный, невзрачный с виду «шарик», который мы назвали оплодотворенным яйцом. Так происходит оплодотворение и следующее за оплодотворением развитие яйца у всех животных, где есть самцы и самки.

Мир животных бесконечно разнообразен. Существуют организмы, у которых размножение происходит несколько иначе. К таким животным относятся инфузории — крошечные, юркие создания, встречающиеся сотнями в капле гнилой воды. Каждая инфузория — очень простое животное: она состоит лишь из одной клетки, имеет, подобно яйцу, оболочку, протоплазму и

[1] У некоторых видов животных в яйцеклетку проникает не один, а много сперматозоидов. Это явление называется полиспермией.— *Прим. отв. ред.*

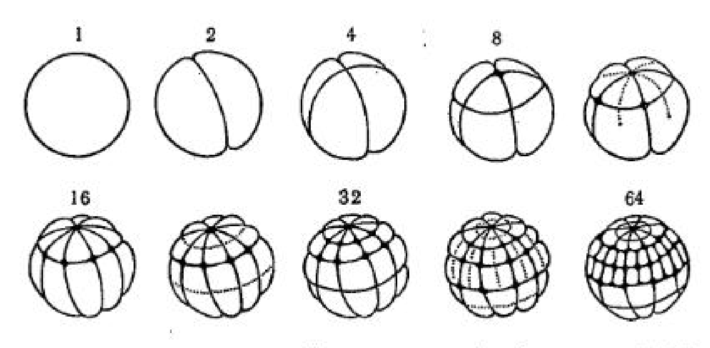


Рис. 6. Процесс деления яйца у лягушки (цифры показывают число клеток, на которые распался одноклеточный зародыш)

ядро. У инфузорий нет самцов и самок в настоящем смысле этих слов. Нет у них и таких органов размножения, как у лягушки или мухи. И все-таки они при особых условиях вступают в брак, и у них наблюдается то, что принято называть оплодотворением.

Вот две инфузории остановились, приблизились вплотную друг к другу и стали сливаться (рис. 7). У каждой из них есть подвижный жгут, есть протоплазма, есть ядро. При слиянии жгуты исчезают, протоплазма смешивается, ядра соединяются. Проходит некоторое время, и вместо двух инфузорий получается одна. Впрочем, это уж не инфузория, а круглое тельце — неподвижное, одетое в плотную оболочку, похожее на оплодотворенное яйцо.

Дальше круглое тельце, получившееся от слияния двух инфузорий, делится пополам. Иначе говоря, повторяется то же, что происходит с оплодотворенным яйцом. Есть, однако, и разница. Половинки разделившегося яйца остаются связанными одна с другой, а половинки слитной инфузории разъединяются: у каждой из них появляется жгут, они становятся настоящими инфузориями. Эти инфузории размножаются обычно делением: из одной за несколько суток получается целое племя инфузорий. Но вот настает момент, когда инфузории теряют способность делиться. Положение серьезное. Инфузориям грозит опасность вымереть. Тут-то они и соединяются парами, вступают в брак. Сольются две в одну, смешаются их протоплазмы, соединятся ядра в одно новое ядро, и способность размножаться вновь обретается.

Все ли инфузории сливаются полностью, когда вступают в брак? Нет, не все. Существует инфузория по имени туфелька. С виду она и в самом деле напоминает крошечную туфлю. Туфельки обычно размножаются делением. Но и в их жизни

наступает пора, когда они уже не могут делиться. Лишь только наступает «брачная пора», туфельки сходятся парами, но не сливаются (рис. 8). Две туфельки, образующие пару, пробыв некоторое время друг возле друга, снова расходятся. После этого каждая из них опять может делиться. До брака она временно потеряла способность размножаться. После брака способность эта восстанавливается.

Что же случилось? Спарившиеся туфельки обменялись частями своих ядер. Каждая из них дала другой часть своего ядерного вещества. До брака у каждой такой туфельки ядро было простое. После брака оно стало смешанное. Смешение ядерных веществ — вот в чем суть оплодотворения у туфелек. То же самое происходит у других инфузорий и у всех животных, у которых размножение связано с оплодотворением.

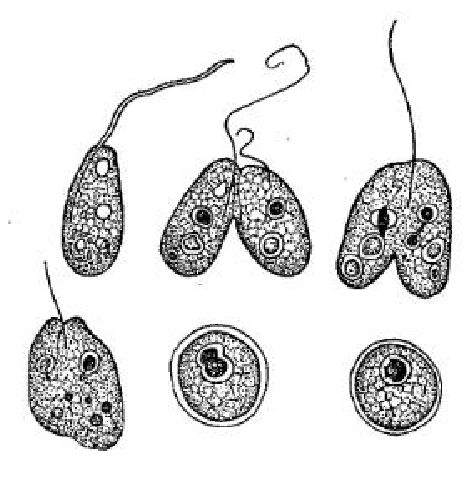
В яйце животного есть ядро. Головка живчика — то же ядро. Когда совершается оплодотворение, то яйцевое ядро соединяется с ядром семенным (с ядром живчика). Во время оплодотворения у рыб, лягушек, птиц, млекопитающих и других животных происходит то же самое, что и при спаривании туфелек: смешение ядерных веществ. После смешения ядерных веществ яйцо начинает дробиться, развиваться, становится зародышем нового животного.

Как же происходит размножение у растений? Весной деревья, кусты и травы одеваются цветами. В цветах завязываются плоды, а в плодах развиваются семена. Семена, попав в подходящую почву, прорастают — становятся новыми деревьями, кустами и травами. Цветы, плоды, семена, новые растения — все это звенья одной и той же цепи. Проследим, как они связаны между собой.

На рис. 9 изображен цветок. Он состоит из короткой ножки (цветоножки), на ней сидят чашечка, сложенная из чашелистиков, и венчик из нескольких лепестков. На цветке должно быть пять лепестков. На рисунке же представлены только три, чтобы можно было как следует разглядеть, что находится внутри венчика. Ибо тут-то и скрыты наиболее важные части цветка. Обратите внимание на нити, прикрепленные к основанию венчика. Это — тычинки. На верхушке каждой из них — два мешочка (пыльника), а в мешочках — пыльца. Тычинки — это мужские органы размножения растений. Тычинка играет такую же роль, как семенная железа животного, а заключенная в мешочках тычинки пыльца по существу то же самое, что и семенная жидкость животных.

Из середины цветка выступает еще одна нить, потолще остальных. Это — пестик. Подобно тычинке, пестик является органом размножения, но уж не мужским, а женским. В нем обыкновенно различают три части: верхняя называется

Рис. 7. Слияние (копуляция) двух инфузорий



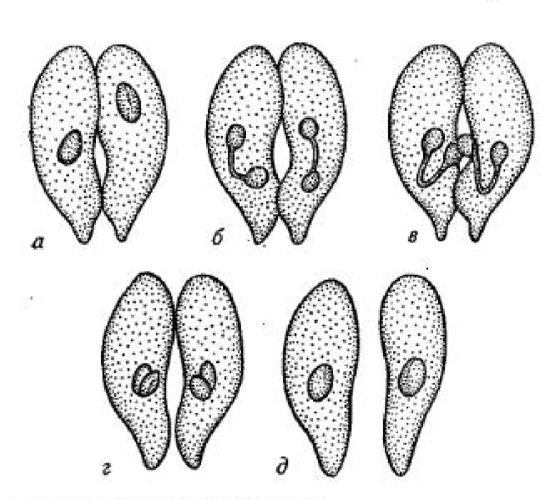


Рис. 8. Спаривание туфелек

а — две туфельки сблизились; б — ядра каждой делятся надвое; в — туфельки обмениваются половинками ядер; г — у каждой туфельки двойное ядро; д — туфельки разошлись

рыльцем, средняя — столбиком, а нижняя — завязью. В завязи находится одно или несколько маленьких телец — семяпочек (семяпочка, или семенная почка, то есть почка, из которой получается семя). Завязь — самая существенная часть пестика. Ее можно сравнить с яйцевой железой животного. Такой цветок называется двуполым, так как у него имеются и тычинки и пестик, то есть органы размножения обоих полов, и мужского и женского. У груши, яблони, картофеля и гвоздики цветы двуполые, а у дуба, ольхи, вербы, конопли и хмеля цветы однополые. У дуба, например, часть цветов имеет только пестики: это — женские цветы; а другая часть лишена пестиков и имеет лишь тычинки: это — цветы мужские. Однако какой бы ни был цветок, двуполый или однополый, он обычно не исполняет своего назначения, не превращается в плод с семенами, если остается безбрачным [2].

Брак — явление обычное и у растений. Когда цветок вполне распустится и тычинки его созреют, тогда мешочки, торчащие на конце тычинок, раскрываются и из них вываливается цветочная пыльца — тысячи пылинок, круглых, яйцевидных, гладких либо узорчатых, смотря по растению. Несколько пылинок попадает на рыльце зрелого пестика — или в том же самом цветке, или в соседнем. Когда это случится — цветок опылен. Очутившись на рыльце пестика, пылинки прорастают, то есть каждая из них выгоняет трубочку (рис. 9, *а*, *б*). Трубочка прободает рыльце и, вытягиваясь все больше и больше, пробирается по столбику в нижнюю часть пестика, в завязь, где, как мы уже знаем, сидят семяпочки. Вот к ним-то и направляются трубочки пылинок. Внутри каждой семяпочки, в особом мешочке — его называют зародышевым мешочком — лежит крошечное яйцо: растительное яйцо, из которого должен получиться зародыш нового растения. Однако для того, чтобы яйцо это начало развиваться и стало зародышем нового растения, оно должно оплодотвориться: слиться с содержимым цветочной пылинки. От того-то пылинка прорастает и ее трубочки направляются туда, где лежат семяпочки. Кончик трубочки упирается в семяпочку в том месте, где находится маленькое отверстие. Он проникает в это отверстие и добирается наконец до яйца: содержимое цветочной пылинки, спустившись по трубочке, соединяется с яйцом. Теперь яйцо оплодотворено. Оно начнет дробиться и превращаться в зародыш нового растения. Начнут расти и семяпочка и сама завязь. Завязь станет плодом, а семяпочка — семенем. Внутри этого семени, когда оно созреет, вы найдете зародыш маленького растения с зачаточным стебельком, корешком и листьями. Достаточно такому семени попасть в хорошо прогретую солнцем почву, напитаться влагой, — и оно прорастет: пустит в землю корешок, выгонит наружу стебель и свежие листочки, словом, станет молодым растением. Но если цветок не был опылен, если спрятанное в его семяпочке яйцо осталось неоплодотворенным, то и сам он останется пустоцветом: увянет, не завязав плода с семенами, не оставив после себя потомства.

[2] Известны случаи, когда цветок дает плод и без «брака»; но в таком плоде обыкновенно не бывает семян. Это наблюдалось не раз у некоторых сортов яблонь, груш и у других растений.

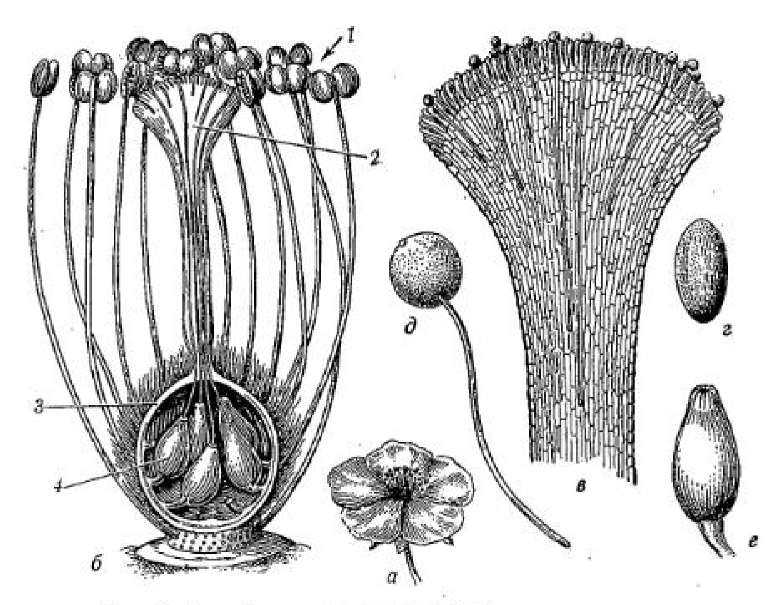


Рис. 9. Оплодотворение у растений

а — цветок; *б* — увеличенный цветок без лепестков: *1* — тычинки; *2* — пестик (некоторые пыльники открылись, и пыльца высыпалась на рыльце пестика); *3* — завязь, *4* — семяпочки (в их отверстие пробрались трубочки пылинок); *в* — сильно увеличенное рыльце в разрезе, видны прорастающие пылинки; *г* — пылинка; *д* — пылинка выгнала трубочку (проросла); *е* — семяпочка

Как видите, появление зародыша нового растения в мире растений ничем по существу не отличается от зарождения живых существ в мире животных. Правда, вы можете сказать: ну, а где же у растений подвижные живчики? Разве цветочная пылинка то же, что и семенное тельце? Нет, не то же. Но содержимое пылинки играет у растений ту же роль, что и семенное тельце (живчик) у животных.

Ученые сделали замечательное открытие: они установили, что у некоторых растений внутри пылинок образуются подвиж-

ные живчики, совсем как семенные тельца у животных. Эти живчики, спустившись по трубочке пылинки, пробираются в семяпочку, оттуда в зародышевый мешочек и соединяются с яйцом. В этих случаях сходство между оплодотворением у растений и оплодотворением у животных полное.

Яблоня, груша, картофель, дуб, хмель, верба и другие растения, дающие цветы, называются цветковыми. Но видел ли кто-нибудь, как цветут мхи, папоротники, грибы и водоросли? Не видел, конечно, ибо это — растения бесцветковые. Однако они все же размножаются, а следовательно, имеют и органы размножения. Возьмем небольшой отрезок водоросли — фукуса пузырчатого. На ней местами видны вздутия, наполненные воздухом. Это своего рода плавательные пузыри, при помощи которых это растение держится в воде. Кроме пузырей на ветке имеются небольшие ямки. Вооружимся лупой и рассмотрим повнимательнее одну из таких ямочек. Внутри она густо усажена волосками; перед волосками сидят какие-то мешочки, а в каждом из них — восемь круглых телец. Это — женские органы размножения фукуса с заключенными в них яйцами.

Фукус — водоросль двудомная. Среди фукусов одного и того же вида есть двоякого рода особи. У одних на ветвях, в ямочках, сидят только женские органы размножения, у других — только мужские. Органы размножения помещаются как бы в двух различных домах: женские на ветвях женского фукуса, а мужские на ветвях мужского фукуса.

Возьмем ветку мужского фукуса, вооружимся лупой и рассмотрим одну из находящихся на ветке ямок. Ветвистые волоски, подобно войлоку, заполняют ямку, на волосках сидят мешочки, размером гораздо меньше тех, в которых помещаются яйца фукуса. Это мужские органы размножения фукуса. Они наполнены подвижными живчиками.

Когда приходит пора размножения, мешочки с яйцами и живчиками разрываются. Яйца попадают в воду. Туда же высыпаются и живчики. Их много, гораздо больше, чем яиц. Да и размерами они значительно меньше яйца: точно маковое зернышко подле крупной антоновки. Живчики подплывают к яйцам, окружают их со всех сторон, стремясь пробраться внутрь. Для чего — вы уже знаете. Знаете и то, что происходит дальше. Потому напомню лишь, что после того, как яйцо сольется с одним из живчиков, оно начинает дробиться, а затем превращается в молодую водоросль — фукус.

Оплодотворение у растений ничем по существу не отличается от оплодотворения у животных. Да это так и должно быть. Средства, которые имеются в природе для размножения, одинаковы. Ими пользуются растения, животные и человек. Все они — детища природы и подчиняются ее законам.

Теперь обратимся к насекомым. Познакомимся с населением пчелиного улья. Населен он густо: имеет несколько тысяч работниц, несколько сотен трутней и одну «царицу» — матку. Трутни — самцы, матка — самка, которая может отложить в сутки до 4000 яиц, а за всю свою недолгую жизнь — около полумиллиона. Работницы — тоже самки, но они никогда с самцами не спариваются. У работниц, как и у матки, есть яичники; но по сравнению с органами размножения царицы их яичники развиты плохо и яиц не вырабатывают.

Но вот что любопытно. Случается, что улей остается без матки. Тогда некоторые работницы начинают класть яйца. Из этих яиц развиваются только трутни. Оттого-то таких плодущих пчел-работниц называют трутовками. Трутовка в брак с трутнем не вступает, откладывает неоплодотворенные яйца. И все же из таких яиц рождаются молодые пчелы — трутни.

Общее правило таково: яйца развиваются лишь после того, как соединятся с живчиками. Но и у этого правила есть исключения. Не всегда яйца нуждаются в помощи живчиков. Иногда они развиваются без оплодотворения. Иногда самка в брак не вступает, остается на всю жизнь девственницей и все-таки дает потомство — без участия самца, без содействия живчиков. Способ, каким размножаются эти самки, принято называть девственным размножением (партеногенезис).

Отправимся к шелководу. У него на особых полочках воспитываются шелковичные черви, то есть гусеницы бабочки-шелкопряда. Эти гусеницы вывелись из яиц, которые снесла самка шелкопряда после того, как их оплодотворил самец. Бывает, однако, и так, что самка шелкопряда не спаривается с самцом, а яйца все же откладывает. Из этих неоплодотворенных яиц выклевываются гусеницы, которые со временем превращаются в бабочек. Короче говоря, не только пчелы-трутовки, но и бабочки-шелкопряды могут размножаться девственно.

Такой способ размножения встречается и у других животных: ос, муравьев, бабочек, червей. Но у всех этих животных девственное размножение — дело случайное: оно наблюдается как исключение, а не как общее правило. Вот почему гораздо интереснее поговорить о тех животных, у которых девственное размножение — явление обычное и даже неизбежное. Чтобы познакомиться с ними, направимся к садоводу.

В саду много плодовых деревьев — яблонь, груш, слив, персиков. Есть в нем и прекрасные кусты розы. Одно несчастье: некоторые деревья и розовые кусты страдают от нашествия мелких насекомых — тлей (их называют еще травяными вшами).

Спросите садовода, как размножаются эти вредители на плодовых деревьях, и он расскажет немало любопытного.

Когда наступает сырая и холодная осень — тяжелая пора для всех насекомых, в том числе и для тлей,— крылатые самцы и самки тлей спариваются. После брака самки откладывают оплодотворенные яйца и умирают, погибают и самцы, а яйца зимуют.

Приходит весна, а с ней и теплые дни. Пригретые лучами солнца, яйца оживают. Из них выклевываются молодые бескрылые тли. Все они самки: ни одного самца! Самцы этим самкам не нужны, так как они дают потомство без оплодотворения. Яиц они не откладывают, а рождают живых детенышей, таких же бескрылых самок, способных к размножению. Так размножаются тли в течение всей весны и лета. Одно поколение приходит на смену другому. Пока греет солнце и вдоволь пищи, они рождаются тысячами. Тли покрывают стволы и ветви плодовых деревьев, листья и цветочные почки розовых кустов. Но это лишь самки — целое женское царство.

Лето на исходе. Вновь надвигается осень, а с ней вместе и перемена в поведении тлей. Тли рождают уже не бескрылых самок, а крылатых самцов и таких же самок. Самцы вступают в брак с самками, которые откладывают оплодотворенные яйца. Яйца перезимовывают и весной дают снова бескрылых самок-девственниц. Дальше все повторяется сначала...

В море, как известно, водятся морские ежи и морские звезды. Они размножаются при помощи яиц. Яйца начинают развиваться лишь после оплодотворения. Значит ли это, что морская звезда и морской еж никогда, ни при каких условиях не могут размножаться девственно, то есть при помощи неоплодотворенных яиц?

Два видных ученых — американец Лёб и француз Делаж — установили, что яйца морской звезды или морского ежа могут развиваться даже тогда, когда они не оплодотворены. Делаж показал это особенно наглядно.

Он взял яйца морского ежа и поместил их приблизительно на час в слабый раствор воды с нашатырным спиртом, сахаром (сахароза) и таннином (дубильная кислота); затем вынул из раствора яйца, несколько раз промыл и погрузил в сосуд с чистой морской водой. Тут-то и произошло нечто неожиданное: неоплодотворенные яйца начали дробиться и превратились в личинок морского ежа. Правда, большинство личинок погибло. Но оставшиеся в живых продолжали развиваться и превратились в настоящих морских ежей.

Этот интересный опыт наводит на серьезные размышления о власти человека над природой и «причудах» самой природы. Ученый сделал, казалось бы, невозможное: яйцо морского ежа превратилось в ежа не при содействии живчика, а под влиянием раствора определенного состава.

Морской еж — животное беспозвоночное. А мы уже знаем, что девственное размножение наблюдается нередко у мотыльков, ос, пчел, тлей и других беспозвоночных животных. Совсем другое дело животные позвоночные — рыбы, змеи, птицы и т. д. Поэтому опыт французского ученого Батальона, сумевшего вырастить позвоночное животное из неоплодотворенного яйца, еще более интересен.

Батальон взял неоплодотворенные яйца лягушки и проколол их тонкой стеклянной иглой. Прокол оказал на яйца поистине волшебное действие — точно не игла, а живчики проникли внутрь: началось дробление яиц. Из многих яиц развились головастики. Правда, почти все головастики затем погибли. Только три головастика выросли, а один начал даже превращаться в лягушонка.

Опыт Батальона, сумевшего заставить позвоночное животное размножаться девственно, еще ярче, чем опыт Делажа, показал власть человека над природой[3]. Не надо, однако, преувеличивать размеры этой власти. Не следует думать, что человек все может. Наперекор природе, вопреки ее законам человек ничего не может делать. Его сила — в знании природы, в понимании ее законов, в умении их использовать. Тысячи Батальонов ничего не сумели бы сделать с лягушиными яйцами, если бы эти яйца от природы не имели способности развиваться и без помощи живчиков.

Живая природа едина. Единство можно наблюдать повсюду и во всем, как в малом, так и в большом. Одинаков основной строительный материал, из которого сложены тела всех населяющих землю животных и растений. Одинаковы основные свойства этого материала. Одинаковы, наконец, те основные силы и способности, которыми наделены все без исключения живые существа. Способность размножаться — один из таких общих даров. Он сказывается в возможности размножаться девственно. Только не у всех эта способность выявляется; а когда выявляется, то не с одинаковой силой. У тлей она сказывается ярко, для них она обязательна. У пчел и шелкопрядов эта способность выражена слабее, проявляется случайно. У морских ежей и лягушек девственное размножение не выявляется: оно находится как бы в скрытой форме и обнаруживается лишь в условиях, которые искусственно создает человек.

Если живая природа едина, то девственное размножение должно встречаться и у растений, ибо растительное яйцо ничем по существу не отличается от животного яйца. Приведу пример, подтверждающий эту мысль.

[3] Американскому ученому Олсену удалось недавно получить без оплодотворения живых индюшат.— *Прим. отв. ред.*

Есть молочайное растение, называемое кур-зелье. Растет оно и в огороде и около заборов как сорная трава. Цветы у курзелья однополые: одни только с тычинками, другие только с пестиками. Сидят эти цветы на разных кустах: на одних мужские (тычиночные), а на других женские (пестичные). Пылинки с мужских цветов падают на пестики женских и таким образом оплодотворяют их. Но если женский цветок кур-зелья останется неоплодотворенным, то он не всегда гибнет, как бесплодный пустоцвет. Порой такой девственный (неоплодотворенный) цветок завязывает плод, а семяпочки его превращаются в семена, которые выгоняют новые растеньица. Это — девственное размножение.

Большинство цветковых растений имеет и тычинки и пестик. Они двуполы, то есть они — гермафродиты [4]. Среди животных гермафродиты встречаются реже. Обыкновенная улитка — настоящий гермафродит. Каждая улитка имеет в своем теле и живчиков и яйца. Для этого у нее есть и соответствующий орган: нельзя сказать, что это — яичник; но не назовешь его и семенной железой, потому что он производит и мужские и женские половые клетки (яйца и живчиков). Пиявка тоже гермафродит. Она, подобно улитке, имеет в своем теле яйца и семенные тельца. Но только у нее имеется не один, а два органа — и семенные железы и яичники.

Оплодотворение у гермафродитов протекает по-разному. Есть, например, ракообразные животные, которые паразитируют на теле некоторых рыб. Мужские и женские органы размножения созревают у них в разное время: в молодости у них развиты семенные железы, а в старости — яйцевые. В молодости эти животные — самцы и вступают в брак со «старушками» своей породы. А состарившись, сами превращаются в самок и идут в «жены» молодым.

Улитка, пиявка и рак-паразит, о котором только что шла речь,— животные беспозвоночные. Среди беспозвоночных гермафродиты не редкость. Зато среди позвоночных они встречаются как редкое исключение. Гермафродитов нет у земноводных, пресмыкающихся, птиц, млекопитающих. Только среди рыб известны две породы, для которых двуполость является правилом: это — морской карась и каменный окунь (оба встречаются в Черном море). Эти рыбы всегда двуполые. А мотыльки, наоборот, однополые: либо самка, либо самец. Но все-таки среди мотыльков иногда встречаются гермафродиты. Случается,

[4] Гермафродит — слово греческое, образовано из двух имен: Гермес и Афродита, то есть мужчина и женщина — существо, имеющее признаки обоих полов. Гермес — в греческой мифологии бог ремесел и торговли, Афродита — богиня красоты.

например, что бабочка-самка, которой надлежит иметь только яичники, имеет и семенные железы. Она двупола: одновременно и самка и самец. В одной половине ее тела лежат мужские органы размножения, а в другой — женские. Такая бабочка по форме тела, величине и окраске крыльев, по устройству усиков — наполовину самка, наполовину самец: та часть тела, где находятся яичники, выглядит, как у самки, а та, где помещаются семенные железы, как у самца. Такая случайная двуполость наблюдается иногда у жаб...

Гермафродиты иногда встречаются и среди людей. Но это скорей люди с неправильно или уродливо развитыми органами размножения, чем настоящие гермафродиты.

У древних греков был миф, в котором говорилось о той поре, когда не было людей: Землю населяли особые человекоподобные существа с четырьмя ногами и руками и двумя лицами. У каждого такого чудовища имелись двойные органы размножения. Это были гермафродиты. Природа одарила их богатырской силой и недюжинным умом. Эти сказочные существа захотели проникнуть на Олимп, в жилище богов. Тогда Зевс решил наказать гордецов. Чтобы лишить их телесной и духовной мощи, он рассек всех пополам. Не стало двуполых и двуликих чудищ. Вместо них объявились существа однополые и одноликие: мужчины и женщины. С той поры каждая половина ищет недостающую ей другую половину. Отсюда — влечение одного пола к другому, любовь мужчины к женщине и женщины к мужчине.

Конечно, это миф. На земле никогда не было двуполых и двуликих существ с четырьмя ногами и двумя парами рук. Но сказание не лишено некоторого смысла. В нем высказана мысль о том, что существа однополые, то есть самцы и самки, произошли от существ двуполых, то есть от гермафродитов. Кто впервые объявился на земле — организмы двуполые или однополые, сказать с уверенностью трудно. Есть факты, которые позволяют предполагать, что существа однополые произошли от гермафродитов.

Вспомним рака-паразита, о котором говорилось раньше. Он — гермафродит, но совсем особенный. Мужские и женские органы размножения созревают у него в разное время: в молодости развиваются семенные железы, в старости они увядают и возникают яичники. Этот рак, строго говоря, не гермафродит, а существо однополое. От настоящих однополых животных он отличается тем, что пол его меняется в течение жизни. Однополое животное, родившись самцом, на всю жизнь самцом и остается, наш рак-паразит в юности — самец, а подрастет — превращается в самку. Этот пример очень поучителен. В нем как бы намечен тот путь, которым шло разделение полов.

но и при помощи луковиц. Некоторые растения могут размножаться клубнями. Так размножается, например, картофель.

На картофельном клубне в ямочках сидят «глазки», каждый такой глазок — почка, зачаток нового картофельного растения. Разрежьте картофельный клубень на несколько кусков, но так, чтобы у каждого из них имелось, по крайней мере, по одному глазку, закопайте их в землю, и у вас вырастет несколько молодых картофельных кустов.

Обычно думают, что почками могут размножаться только растения. Это неверно. Размножение почкованием очень распространено и у животных.

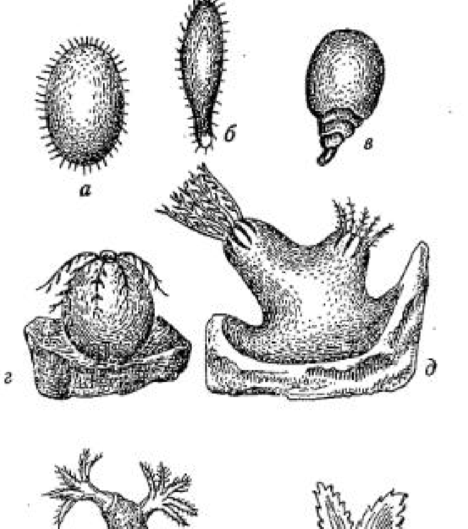
Коралловые полипы размножаются при помощи яиц и живчиков. Однако они же могут размножаться и почкованием. На теле полипа образуются выступы. Выступы растут, и постепенно каждая такая «почка» становится новым полипом (рис. 11). Существуют такие полипы, которые размножаются не только яйцами и почками, но и делением. Само название «деление» показывает, в чем тут дело. Полип делится перетяжкой на две части, и из него получается два полипа. Они в свою очередь делятся, и вместо двух оказывается налицо уже четыре полипа. Затем их получается 8, 16, 32, 64 и т. д. до бесконечности. Не удивительно, что в море местами скопляется так много кораллов, что из их известковых жилищ слагаются целые острова, подводные кряжи и мели.

Делением размножаются и другие животные, например морские звезды, некоторые породы червей и т. д. Но в основном этим способом размножаются простейшие микроорганизмы, живущие в воздухе, в воде и в почве. Одни из этих живых пылинок — растения, другие — животные. Среди животных наиболее интересны инфузории, среди растений особенной известностью пользуются бактерии. Те и другие чрезвычайно плодовиты: в несколько суток могут произвести на свет простым делением миллионы себе подобных.

Инфузория-туфелька, с которой вы уже знакомы, делится поперечной перетяжкой пополам. Каждая половинка растет и превращается в новую туфельку. Так же размножаются и другие инфузории. При этом те из них, которые покрыты ресничками, делятся поперек, а те, что снабжены жгутом, делятся вдоль. Бактерии обладают способностью дробиться на части. Дробление идет иногда настолько быстро, что из одной «палочки» за 24 часа получается несколько миллионов новых палочек.

Есть одно обстоятельство, на которое следует обратить внимание, когда речь заходит о размножении бактерий.

Существует бактерия, которая великолепно развивается в настое из сенной трухи. Ее поэтому так и называют:



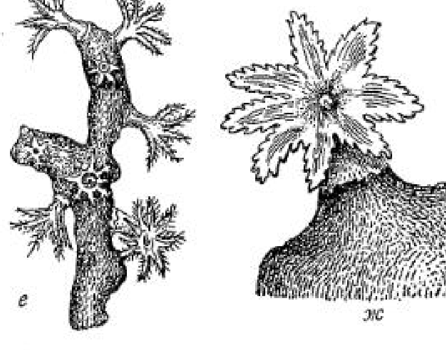


Рис. 11. Размножение красного полипа
а—г — развитие полипа; д — молодой полип, образующийся из почки; е — ветка красного коралла с полипами; ж — отдельный полип (сильно увеличен)

сенная бактерия, или сенная палочка. В хороших условиях жизни, когда достаточно пищи, влаги и тепла, сенная палочка отлично размножается: делится на половинки, и кажется, что дроблению ее не будет конца. Но вот настают для сенной палочки тяжелые дни: пища иссякает, воды недостает. Дробление идет тогда все медленнее и медленнее. Как будто оно должно вот-вот совсем прекратиться, и тогда не в меру плодовитому племени придет конец: старые погибнут, а новых уже не будет. Но напрасная тревога. Присмотритесь к ним в такое время при помощи микроскопа, и вы увидите внутри каждой сенной бактерии кругловатое блестящее тельце. Это споры. Раньше их не было. Они возникли с наступлением неблагоприятных условий.

Проходит некоторое время с того момента, как образовались споры. Оболочка палочек разрывается, споры выходят наружу. Теперь уж нет сенных бактерий: остались споры. Споры выносят все невзгоды, пока не попадут в благоприятную для развития среду. Тогда они прорастают, становятся снова сенными палочками. Так споры спасают многих бактерий от гибели.

Существуют, однако, и растения, для которых споры — то же самое, что семена для цветковых растений. Таковы, например, грибы — крупные, вроде мухомора, и крошечные, вроде тех, что образуют плесень. Рассматривая при помощи микроскопа небольшой клочок плесени, нетрудно заметить, что она состоит из тонких членистых, перепутанных нитей, среди которых поднимаются столбики с шариками или кисточками на верхушке. Это — тело плесневого грибка, головки и кисточки — плодоносцы. Каждая головка (или кисточка) набита спорами. Каж-

кой перемычкой, точно нанизаны на нее. Перемычка эта со временем разрывается, а рассыпавшиеся «блюдца» превращаются в группу недоразвитых молодых медуз. Со временем каждая такая медуза вырастет, разовьется окончательно и станет настоящей медузой.

В заключение мне хочется рассказать о размножении плазмодия[5] — паразита, который вызывает болотную лихорадку (малярию).

Плазмодий живет в крови человека. Кровь состоит, как вы знаете, из кровяной жидкости, в которой плавают кровяные тельца (красные и белые кровяные шарики). Попав в кровь, плазмодий располагается на красном кровяном шарике, а потом пробирается внутрь его. Кровяной шарик служит плазмодию и временным пристанищем и пищей. Тут он питается и растет, пока не заполнит собой почти все кровяное тельце (см. рис. 14, *1—4*).

Затем он начинает размножаться, то есть рассыпается на целую кучу маленьких плазмодиев. Их много. И вот они разрывают стенки кровяного шарика, попадают в кровяную жидкость (рис. 14, *5б—9б*) и принимаются за дело: пробираются внутрь красных кровяных телец, разрушают их, а затем вновь рассыпаются на кучку молодых плазмодиев. Так одно поколение их сменяется другим, размножаясь делением. Наконец, все тем же бесполым путем появляются плазмодии, которые дальше уж не плодятся.

Болотная лихорадка оттого и называется болотной, что она распространена в тех местностях, где много болот. А где много болот, там много комаров, среди которых есть и малярийные. Садится такой комар на лицо или на руку больного, страдающего болотной лихорадкой, запускает в кожу свой хоботок и начинает высасывать кровь. Вместе с кровью попадает в его кишечник несколько штук плазмодиев. Очутившись в кишечнике комара, плазмодии растут, делаются большими и круглыми, как шар. Одни из них так круглыми и остаются (рис. 14, *7а*). Это — яйца. Другие дробятся на мелкие участки, образуют кучки живчиков (рис. 14; *6—9*). В кишечнике комара живчики сливаются с яйцами (рис. 14; *10*). После оплодотворения яйцо попадает в стенки кишечника и делится на части, давая, таким образом, много новых плазмодиев. Оболочка яйца разрывается, плазмодии выходят из него и в конце концов попадают в слюнные железы комара (рис. 14; *13, 14*). Теперь для дальнейшего развития плазмодий опять должен очутиться в теле человека.

[5] О нем упоминается менее подробно в очерке «Невидимые враги и друзья человека».

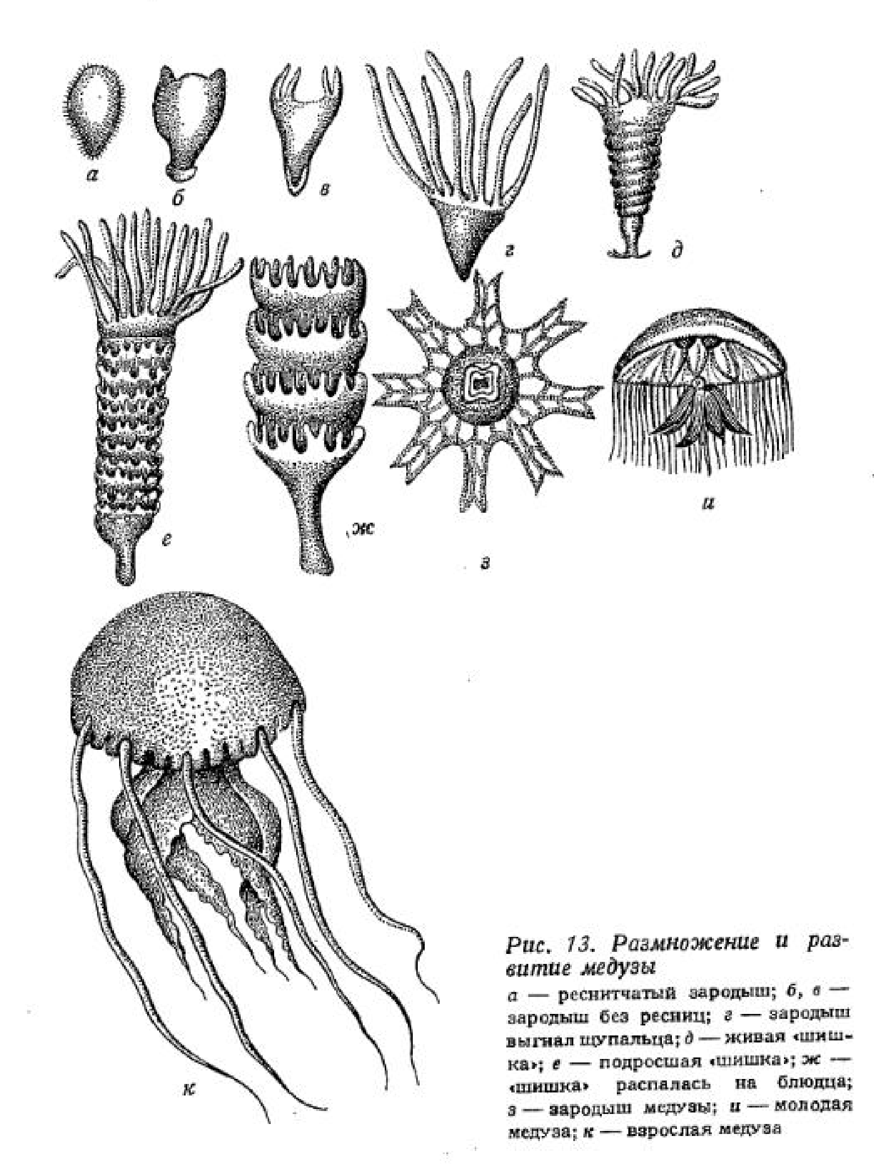


Рис. 13. Размножение и развитие медузы

а — реснитчатый зародыш; *б, в* — зародыш без ресниц; *г* — зародыш выгнал щупальца; *д* — живая «шишка»; *е* — подросшая «шишка»; *ж* — «шишка» распалась на блюдца; *з* — зародыш медузы; *и* — молодая медуза; *к* — взрослая медуза

жению. Иначе складывается жизнь диких родичей. Не всегда они имеют вдоволь пищи: а голод — плохой союзник размножения. Может ли волчица вырастить в своей утробе много детенышей, если ей не хватает пищи? Может ли дикая гусыня отдать на образование яиц столько же питательных веществ, сколько на это обычно тратит домашняя гусыня, которую усердно кормит человек?

Питание и размножение связаны друг с другом. Из двух одинаковых животных с одинаковой способностью размножаться окажется более плодовитым то, которое лучше питается. Связь между питанием и плодовитостью особенно наглядно выступает у растений. Пересадите растение из неплодородной почвы на почву, хорошо унавоженную, богатую запасами пищи, и оно завяжет массу новых почек, из которых каждая станет листостебельным побегом. А что такое листостебельные побеги для дерева, как не потомство, рожденное бесполым способом, при помощи почек?

На растениях можно проверить еще одно правило размножения. Оно хорошо известно каждому садоводу.

В питомнике воспитываются молодые яблони. Сидят они в жирной почве, питаются вволю и выгоняют множество молодых побегов, то есть размножаются почками, бесполым путем. Садовнику, однако, захотелось, чтобы его яблоньки поскорее зацвели и завязали побольше плодов. Иначе говоря, он хочет, чтоб яблони перешли от бесполого размножения к половому, к размножению при помощи яиц и пылинок. Садовник либо пересаживает яблони на почву, бедную питательными веществами, либо, оставив яблони на старом месте, подрезает у них часть корешков. В обоих случаях молодые деревца начинают получать гораздо меньше пищи, чем получали раньше. Они перестают давать зеленые побеги, а покрываются цветочными почками, которые, распустившись, завязывают плоды. Пока яблони получали обильную пищу, они размножались бесполым путем; когда же пищи стало меньше, они перешли к половому размножению. То же самое можно сказать и о насекомых.

Вспомним о тлях. Весной и летом они размножаются девственно — без оплодотворения, то есть бесполым способом; в это время они имеют пищу в избытке. Осенью же пища убывает, и тогда тли переходят к половому размножению.

Еще пример. При хорошем питании инфузории-туфельки могут долго размножаться делением. В плохих условиях они перестают делиться и начинают спариваться. И тут, как видите, бесполое размножение зависит от обильного питания.

Существует еще одно «правило размножения». Чем больше организм расходует пищи на то, чтобы согреть себя и заместить потери, вызванные в нем работой, тем меньше остается у него

строительного материала для образования яиц и детенышей. Или чем больше трата организма, тем меньше его плодовитость.

Предположим, что какое-нибудь животное обильно питается, но в то же время почти ничего не делает. Можно заранее сказать, что оно должно быть очень плодовитым. Таким животным является, например, пчелиная матка. Уже в детстве, когда она еще не похожа на пчелу, а на червячка, ее кормят очень обильно. Когда же она подрастет, станет «царицей», то пчелы-работницы наперебой спешат снабдить ее вкусным и сытным кормом. Ест она буквально за десятерых и ничего не делает. Весь улей держится трудами работниц. А у царицы на обязанности одно лишь дело: класть яйца. И это дело она исполняет блестяще: откладывает ежедневно до четырех тысяч яиц. Пчела-работница, наоборот, и труженица примерная — весь день о чем-нибудь хлопочет — и питается в общем неважно. К тому же ее и в детстве, в личиночную пору, не сильно баловали пищей. Она обычно яиц не образует и не откладывает, то есть она бесплодна. Чтоб показать, что и большая плодовитость «царицы» и бесплодие пчелы-работницы тесно связаны с условиями их жизни и питания, напомню следующие факты.

Яйцо, из которого рождается рабочая пчела, ничем не отличается от яйца, из которого должна возникнуть «царица». Нет никакой разницы и между только что вылупившимися рабочими и «царскими» личинками. Поместите рабочую личинку в такую же большую, просторную ячейку, в какой обычно воспитывается царица, кормите ее так же обильно, как кормят царскую личинку,— и она станет «царицей», то есть плодущей маткой. И наоборот: перенесите только-что выклюнувшуюся царскую личинку из ее «хором» в обыкновенную «пролетарскую» ячейку, переведите ее на тот же «стол», которым пользуются все рабочие личинки,— и от «царственности» ее не останется и следа: она превратится в самую заурядную, бесплодную пчелу-работницу.

Посмотрим, однако, от чего еще может зависеть большая плодовитость живого организма.

Слониха только на тридцатом году своей жизни впервые рождает только одного детеныша. А мышь, у которой еще «молоко на губах не обсохло», становится матерью, давая ежегодно два-три раза по дюжине мышат. Низкорослый одуванчик два-три месяца спустя после рождения выгоняет целую «корзину» цветов числом в несколько сот штук и образует примерно такое же количество семян. А высокоствольная кокосовая пальма только на десятом году жизни начинает как следует цвести и завязывать плоды. В то время, как крупные животные и растения дают за несколько лет десятки, сотни, самое большее — тысячи потомков, невидимые без микроскопа инфузории

Валериан Викторович Лункевич

Занимательная биология

Утверждено к печати
Редколлегией научно-популярной литературы
Академии наук СССР

Редактор Издательства *В. Н. Вяземцева*
Технический редактор *А. П. Гусева*
Оформление художника *Н. И. Шевцова*

Сдано в набор 28/VII 1964 г. Подписано к печати 20/XI 1964 г.
Формат 60×90¹/₁₆. Печ. л. 17,25 + 1 вкл.
Уч.-изд. л. 15,5. Тираж 100000 экз. Т-17418. Изд. № 2622.
Тип. зак. № 1004. Темплан НПЛ 1964 г. № 101.

Цена 1 р.

Издательство «Наука».
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

Типография Франклин, Будапешт, Венгрия

ПОПРАВКА

В книге цена указана 1 рубль, – следует читать 1 руб. 10 коп.